

Österreichische
Zeitschrift für

ÖZ

67. Jahrgang
1979/Heft 2

Vermessungswesen und Photogrammetrie

INHALT:

	Seite
Josef Litschauer: Das österreichische Dreiecksnetz 1. Ordnung in ED 77	57
Erich Jiresch: Kartographie für Ingenieurkonsulenten	75
Mitteilungen, Tagungsberichte	89
Personalnachrichten	104
Veranstaltungskalender und Vereinsmitteilungen	108
Buchbesprechungen	109
Contents	112
Adressen der Autoren der Hauptartikel	112

Herausgegeben vom

**ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN
UND PHOTOGRAMMETRIE**

Offizielles Organ

der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung
Wien 1979

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Österreichischer Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie,
Friedrich Schmidt-Platz 3, A-1082 Wien. – Verantwortlicher Schriftleiter: Oberrat Dipl.-Ing. Dr. techn. Josef
Zeger, Friedrich Schmidt-Platz 3, A-1082 Wien.

Druck: Typostudio Wien, Schleiergasse 17/22, A-1100 Wien.

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie

Schriftleiter: *Oberrat Dipl.-Ing. Dr. techn. Josef Zeger*, Friedrich Schmidt-Platz 3, A-1082 Wien

Stellvertreter: *Oberkommissär Dipl.-Ing. Erhard Erker*, Friedrich Schmidt-Platz 3, A-1082 Wien

Redaktionsbeirat:

W. Hofrat Dipl.-Ing. Kurt Bürger, NÖ. Agrarbezirksbehörde, Lothringerstraße 14, A-1030 Wien

Senatsrat Dipl.-Ing. Robert Kling, Magistratsabteilung 41 – Rathaus, A-1010 Wien

Baurat h. c. Dipl.-Ing. Dr. techn. Erich Meixner, Fichtegasse 2a, A-1010 Wien

a.o. Univ.-Prof. w. Hofrat i. R. Dipl.-Ing. Dr. techn. Josef Mitter, Technische Universität Wien,

Gußhausstraße 27–29, A-1040 Wien

o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Helmut Moritz, Technische Universität Graz, Rechbauerstraße 12, A-8010 Graz

Oberassistent Dipl.-Ing. Dr. techn. Gerhard Palfinger, Technische Universität Wien, Gußhausstraße 27–29, A-1040 Wien

o. Univ.-Prof. Dr. phil. Wolfgang Pillewizer, Technische Universität Wien, Karlsplatz 11, A-1040 Wien

W. Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn. Walter Polland, Amt der Tiroler Landesregierung, A-6010 Innsbruck

o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Schmid, Technische Universität Wien, Gußhausstr. 27–29, A-1040 Wien

Es wird ersucht, Manuskripte für Hauptartikel, Beiträge und Mitteilungen, deren Veröffentlichung in der Zeitschrift gewünscht wird, an den Schriftleiter zu übersenden.

Für den Anzeigenteil bestimmte Zuschriften sind an *Sektionsrat Dipl.-Ing. Friedrich Blaschitz*, Friedrich Schmidt-Platz 3, A-1082 Wien, zu senden.

Namentlich gezeichnete Beiträge stellen die Ansicht des Verfassers dar und müssen sich nicht unbedingt mit der Ansicht des Vereines und der Schriftleitung der Zeitschrift decken.

Die Zeitschrift erscheint viermal pro Jahrgang in zwangloser Folge.

Auflage: 1200 Stück

Bezugsbedingungen: pro Jahrgang

Mitgliedsbeitrag für den Österr. Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie S 250,—,
Postscheckkonto Nr. 1190.933

Abonnementgebühr für das Inland S 270,—

Abonnementgebühr für das Ausland S 350,—

Einzelheft: S 70,— Inland bzw. S 90,— Ausland

Alle Preise enthalten die Versandkosten, die für das Inland auch 8% MWSt.

Anzeigenpreis pro $\frac{1}{4}$ Seite 126 × 200 mm S 2200,— einschl. Anzeigensteuer

Anzeigenpreis pro $\frac{1}{2}$ Seite 126 × 100 mm S 1320,— einschl. Anzeigensteuer

Anzeigenpreis pro $\frac{1}{4}$ Seite 126 × 50 mm S 748,— einschl. Anzeigensteuer

Anzeigenpreis pro $\frac{1}{8}$ Seite 126 × 25 mm S 594,— einschl. Anzeigensteuer

Prospektbeilagen bis 4 Seiten S 1320,— einschl. Anzeigensteuer
zusätzlich 18% MWSt.

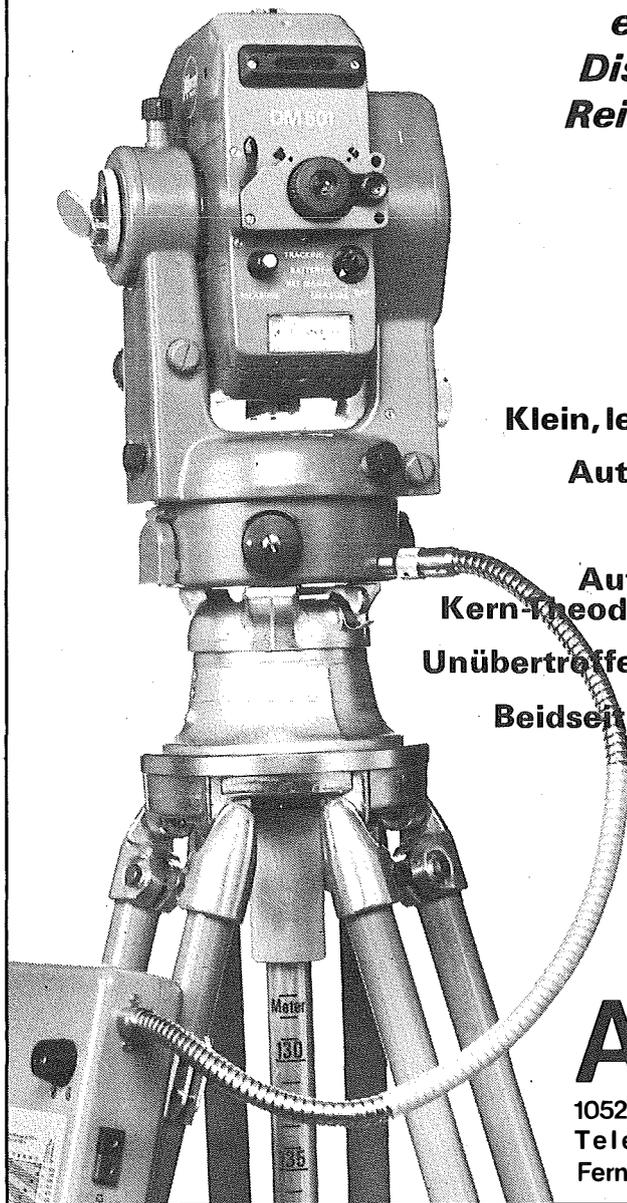
Postscheckkonto Nr. 1190.933

Telephon: (0222) 75 00 Kl. 5175 Dw

Zur Beachtung: Die Jahresabonnements gelten, wie im Pressewesen allgemein üblich, automatisch um ein Jahr verlängert, sofern nicht bis zum 31. 12. des laufenden Jahres die Kündigung erfolgt.

Neu: Kern SWISS DM 501

**Aufsteckbares
elektrooptisches
Distanzmessgerät
Reichweite 1600 m**



Klein, leicht und handlich

Automatische Blende

Tracking

**Auf das Fernrohr von
Kern-Neodoliten aufsteckbar**

Unübertroffener Messkomfort

Beidseitig durchschlagbar

Dr. Wilhelm
Artaker

1052 Wien, Kettenbrückeng. 16

Telefon: (0222) 57 76 15-0

Fernschreiber 01-2322 dr-art

Sonderheft Nr. 30
der Österreichischen Zeitschrift
für Vermessungswesen und Photogrammetrie

Dipl.-Ing. Dr. techn. Bruno Bauer, Innsbruck
Aufsuchen oberflächennaher Hohlräume mit dem
Gravimeter

Wien 1975

Preis S 100,- (DM 15,-)

Zu beziehen durch den Österreichischen Verein für Vermessungswesen und
Photogrammetrie, Friedrich Schmidt-Platz 3, 1082 Wien

Sonderdruck
des Österreichischen Vereines
für Vermessungswesen und Photogrammetrie
mit Genehmigung des Bundesamtes für
Eich- und Vermessungswesen

Dienstvorschrift Nr. 9
Die Schaffung der Einschaltpunkte

Wien 1974

Preis S 100,-

Zu beziehen durch den Österreichischen Verein für Vermessungs-
wesen und Photogrammetrie, Friedrich Schmidt-Platz 3, 1082 Wien

Sonderheft Nr. 28
der Österreichischen Zeitschrift
für Vermessungswesen und Photogrammetrie

FESTSCHRIFT
KARL LEDERSTEGE

Wien 1970

Preis S 200,- (DM 30,-)

Zu beziehen durch den Österreichischen Verein für Vermessungswesen und
Photogrammetrie, Friedrich Schmidt-Platz 3, 1082 Wien

Sonderheft Nr. 26
der Österreichischen Zeitschrift
für Vermessungswesen und Photogrammetrie

Dipl.-Ing. Dr. techn. Peter Waldhäusl

Funktionale Modelle der Streifen- und Streifenblockausgleichung mit
einfachen und Spline-Polynomen für beliebiges Gelände

Wien 1973

Preis S 100,- (DM 15,-)

Zu beziehen durch den Österreichischen Verein für Vermessungswesen und
Photogrammetrie, Friedrich Schmidt-Platz 3, 1082 Wien

Den höchsten Anforderungen genügen

Im Bauwesen ist zunehmend ein Trend zu höherer Genauigkeit festzustellen, sowohl bei der Bauausführung als auch für die Kontrolle des fertigen Bauwerkes. Je höher ein Bauwerk ist, desto wichtiger wird auch seine fortlaufende Überwachung.

Wild Heerbrugg hat deshalb ein hochpräzises, automatisches Lotgerätesystem – das Zenitlot ZL und das Nadirlot NL – entwickelt, das die Bezeichnung automatisch wirklich verdient. Die Ziellinie wird in zwei zueinander rechtwinkligen Ebenen durch die Schwerkraft stabilisiert oder, mit anderen Worten, automatisch lotrecht gestellt. Die Lotungsgenauigkeit beträgt 1 mm auf 200 m Höhe.

Sehr attraktive Möglichkeiten ergeben sich aus der Kombination dieser Lotgeräte mit dem Laserokular Wild GL 02. Man erhält damit ein hochgenaues,

automatisches Laserlot. Die Lotlinie steht so am Arbeitsort jederzeit als Leuchtpunkt zur Verfügung, ohne daß das Instrument bedient werden muß. Auch vollautomatische Überwachungsanlagen lassen sich mit dieser Gerätekombination konzipieren.

Mit den automatischen Loten ZL und NL stellt Wild zwei robuste, genaue Instrumente zur Verfügung für Aufgaben in Vermessung, Hoch- und Tiefbau, Bergbau und Industrie.



automatisches

ZL

Zenitlot

Alleinvertretung für Österreich:

Nadir-

NL

lot

r-a r o s t

A-1151 WIEN · MÄRZSTR. 7 · TELEX: 1-33731 · TEL. 0222/92 32 31

Das österreichische Dreiecksnetz 1. Ordnung in ED 77

Von *Josef Litschauer*, Wien

1. Einleitung

Anläßlich des Abschlusses der Phase 1 von RETrig (Réseau Européen Trigonométrique) wurde in dieser Zeitschrift [3] die Stellung des österreichischen Netzes 1. Ordnung im Europeanetz 1974 untersucht. Nun soll dieser Bericht im Hinblick auf die inzwischen eingetretene Weiterentwicklung fortgesetzt werden.

Auf der Generalversammlung der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik (IUGG) im August 1975 in Grenoble wurden die Ergebnisse von RETRIG I vorgelegt und dasselbe für die nächste Generalversammlung hinsichtlich RETRIG II geplant. Tatsächlich hat die RETrig-Kommission dann auf ihrer Tagung in Brüssel im März 1977 beschlossen, RETRIG II abzuschließen und das Ergebnis als „European Datum 1977 (ED 77)“ zu bezeichnen, somit in Analogie zu ED 50 als markante Entwicklungsstufe hervorzuheben. Die zahlenmäßige Durchführung kam allerdings erst ein Jahr später zustande, da einige Teilnehmerstaaten noch jüngste Messungen beisteuern, also verbesserte Nahtmatrizen eingearbeitet sehen wollten. Österreich hat seinen Beitrag im November 1977 abgegeben.

Die Fortschritte von Phase 1 zu Phase 2 betreffen vier Erweiterungen:

- die Reduktion der Horizontalrichtungen wegen Lotabweichung
- die Bestimmung des Netzmaßstabes durch möglichst viele gemessene Dreiecksseiten
- die Bestimmung der Netzorientierung durch möglichst viele gemessene Laplace-Azimute
- die Einbeziehung von Satellitenstationen.

2. Die Lotabweichungskorrekturen

Bekanntlich wird bei der Horizontalwinkelmessung die Stehachse des Theodoliten in die örtliche Lotrichtung gestellt, während die übliche Netzbeziehung eine Stellung der Stehachse in der Ellipsoidnormalen durch den Standpunkt voraussetzt. Der Unterschied zwischen den beiden Achsenrichtungen ist die örtliche Lotabweichung. Über ihre Bestimmung und ihre Verwendung wird in [2] berichtet, ihr Einfluß wird später noch behandelt. Die Einführung der Lotabweichungskorrekturen bei den gemessenen Horizontalrichtungen in dieser Phase ist jedoch nur für den österreichischen Anteil kennzeichnend, manche Teilnehmerstaaten haben diesen Schritt schon bei RETRIG I getan, andere sind auch jetzt noch nicht so weit.

3. Die Seitenmessungen

Schon zu Beginn der RETrig-Planungen stand fest, daß die alten Basismessungen mit Stangenapparaten den modernen Genauigkeitsanforderungen nicht mehr genügen. Als Messung mit Invardrähten war 1941 die „Wiener Basis“ bestimmt worden, davon abgeleitet die Dreiecksseite 73/Königsberg – 84/Matznerwald. Weiters hat im Jahre 1952 Jugoslawien in seiner Nordwestecke die Basis von Radovljica gemessen und davon sowie vom zugehörigen Vergrößerungsnetz einen Auszug an Österreich übermittelt, sodaß die Länge der Nahtseite 32/Golica – 75/Košuta berechnet werden konnte. Im Jahre 1959 war Österreich an der Messung der Basis von Heerbrugg beteiligt, die davon abgeleitete Dreiecksseite 102/Pfänder – 119/Säntis gehört aber zum Block CH und wird daher erst über den internationalen Zusammenhang mit dem Schweizer Anteil für den österreichischen Anteil wirksam. Damit ist aber die Zeit der klassischen Basismessungen zu Ende gegangen, ihre Rolle wurde durch die elektronischen Seitenmessungen übernommen.

Die österreichische Vermessungsbehörde hatte dafür leider nur ein aus einer frühen Entwicklungsstufe stammendes Gerät zur Verfügung, dessen Einsatz auf Schwierigkeiten stieß, sodaß von den geplanten Seitenmessungen nur drei abgeschlossen wurden, nämlich 27–149, 99–116 und 116–143. Glücklicherweise konnten Messungen anderer Institutionen als Ergänzung herangezogen werden. So hatte das Institut für Landesvermessung und Photogrammetrie der Technischen Universität Graz in seinem „Testnetz Tirol“ die 12 Seiten 29–99, 29–112, 29–116, 29–131, 99–112, 99–116, 99–143, 103–116, 103–131, 103–143, 116–131 und 116–143 beobachtet. Es handelte sich um Tellurometer- also Mikrowellenmessungen, bei denen eine systematische, aber vorerst zahlenmäßig nicht bekannte Maßstabskorrektur nötig ist. Sie konnte erst aus der Ausgleichung als weitere Ausgleichungsunbekannte ermittelt werden. Bei dieser Gruppe von Beobachtungen handelt es sich also nur formal um Seitenmessungen, sachlich sind es Winkelmessungen ohne Theodolit. Von den vollwertigen Seitenmessungen fielen die meisten im Zusammenhang mit den Arbeiten am Satellitennetz an (siehe Kapitel 5). Vom genannten Institut der TU Graz stammen die 18 Seiten 16–35, 30–51, 30–74, 30–109, 30–127, 30–156, 30–157, 35–37, 37–156, 51–109, 51–156, 74–120, 74–127, 74–157, 79–141, 109–127, 120–157 und 156–157, von den beiden Instituten der Deutschen Geodätischen Kommission die 7 Seiten 5–9, 8–16, 8–60, 9–112, 9–146, 11–102 und 60–146. Die gemessenen Seiten sind im Netzbild der Abbildung 1 durch starke Linien bezeichnet.

Die mittleren Fehler und weiterhin die Gewichte der Vergrößerungsseiten wurden aus den Fehleruntersuchungen der Drahtmessungen und der Vergrößerungsnetze abgeleitet, für die bei den Satellitentraversen verwendeten Seiten wurden sie in Übereinstimmung mit den Traversenrechnungen angesetzt, und bei den übrigen Seiten in Analogie dazu nach den Angaben der

messenden Institute, in Abhängigkeit von Seitenlänge und Anzahl der Wiederholungen. Die Gewichte liegen zwischen 15 und 617 (für 1 als Gewicht einer auf der Station ausgeglichenen Horizontalrichtung), was mittleren Fehlern von ± 116 bzw. ± 18 mm entspricht.

4. Die Laplace-Azimute

Im österreichischen Netz sind sechs Laplace-Stationen enthalten, in denen folgende 12 Azimute bestimmt wurden: 27–20, 27–125, 27–149, 45–73, 45–129, 82–70, 82–79, 102–59, 116–29, 116–99, 127–52 und 127–109. Sie sind in Abb. 1 durch Pfeile angedeutet. Auf 102/Pfänder sind zwei weitere Azimute gemessen worden (nach Säntis und Kippenhausen), die aber außerhalb von Block A liegen und im Block CH verwendet werden. Die Messungen der geographischen Breiten und Längen und der Azimute sind in [2] ausführlich beschrieben. Als mittlerer Fehler der Azimute (eigentlich der Summen von Azimut und Meridiankonvergenz) ergab sich ziemlich einheitlich $\pm 0,20''$, somit wurde ihr Gewicht mit 5 eingeführt.

5. Die Satellitenstation

Im Anschluß an das von den USA aufgezogene Satellitenweltnetz haben die interessierten Institutionen ein entsprechendes europäisches Netz entwickelt, dessen Punkte ohne Heranziehung eines Bezugsellipsoids in einem räumlich cartesischen Koordinatensystem festgelegt werden. Durch astrophotogrammetrische Richtungsmessungen nach Satelliten als Zielpunkten werden Richtungsbeziehungen zwischen den Standpunkten ermittelt, der Maßstab des Ganzen muß aber durch terrestrische Messungen bestimmt werden. In Österreich wurde von dem in Kapitel 3 genannten Institut die Station Lustbühel (am Ostrand von Graz, nicht ident mit dem jetzigen Observatorium) eingerichtet. Diese ist Endpunkt der einen für die Maßstabsbestimmung des Satellitennetzes herangezogenen sogenannten Satellitentraversen, der andere Endpunkt ist Malvern bei London; eine zweite Traverse verbindet Tromsö in Nordnorwegen mit Catania auf Sizilien, Schnittpunkt der beiden ist die Station Hohenpeißenberg in Bayern. Die Traversen sind Polygonzüge, deren meiste Seiten elektronisch gemessen und deren Brechungswinkel aus begleitenden Dreiecksketten entnommen wurden. Für das Satellitennetz ist eine eigene Kommission der Internationalen Assoziation für Geodäsie (IAG) zuständig, die aber mit der RETrig-Kommission enge zusammenarbeitet, wie ja auch die Elemente der Traversen ebenso in RETrig aufscheinen und die zugehörigen Rechnungen am Deutschen Geodätischen Forschungsinstitut in München ausgeführt werden, das auch als RETrig-Rechenstelle fungiert. Es ist geplant, die beiden Netze zu vereinigen und gemeinsam auszugleichen. Als Vorbereitung sollten die Satellitenstationen in das Hauptsystem von RETRIG II einbezogen werden.

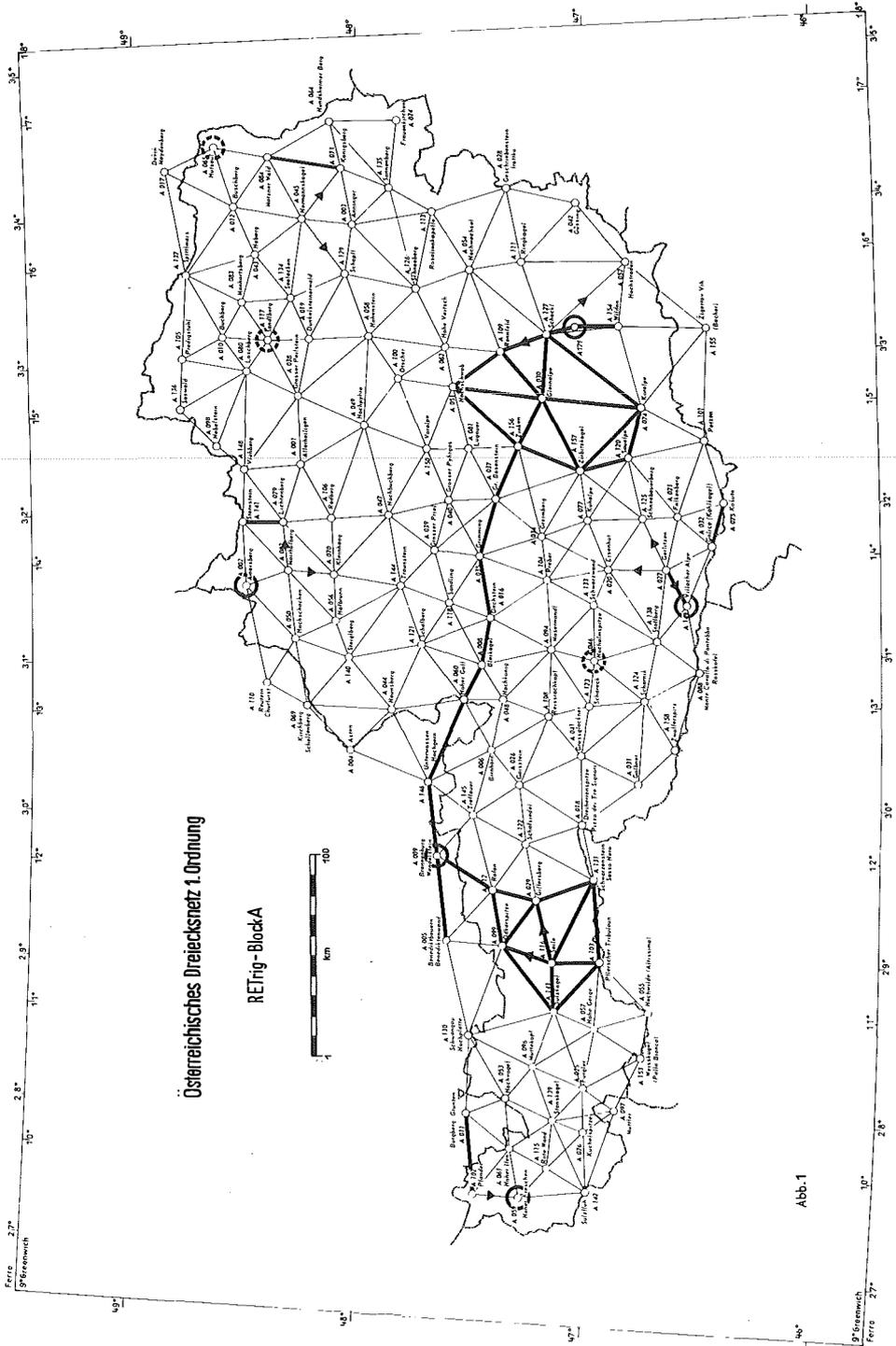


Abb. 1

Für Österreich bestand dabei das Problem darin, die Station Lustbühel in das bestehende Grundnetz einzugliedern, obwohl keine direkten Anschlußmessungen vorlagen. Die Satellitenstation war nur an einen Triangulierungspunkt 5. Ordnung in Gebrauchskordinaten angeschlossen, und es kam nicht in Frage, die dazwischen liegenden Stufen mit ihren Dutzenden von Zwischenpunkten in die RETrig-Rechnung zu übernehmen. Als Ersatz dafür habe ich je eine fingierte Winkel- und Seitenmessung in den nächstgelegenen zwei RETrig-Punkten 127/Schöckl und 154/Wildon angesetzt. Als Messungswerte wurden solche Zahlen eingeführt, daß die gegenseitige Lage aus dem Gebrauchsnetz möglichst widerspruchsfrei in ED 77 übertragen wurde, als Gewichte solche Werte, daß eine selbständige Einzelpunkteinschaltung eine fast kreisförmige Fehlerellipse mit 32 mm Halbachsenlänge ergab, das war dieselbe Genauigkeit, auf die die tatsächliche stufenweise Netzeinschaltung geführt hatte. So konnte der Punkt Lustbühel formal wie jeder andere RETrig-Punkt behandelt werden, seine Einschaltung brachte keinen Zwang in das Grundnetz, und die relative Fehlerellipse für die Verbindung zwischen Lustbühel und irgend einem anderen RETrig-Punkt entspricht der Genauigkeit der tatsächlichen Punktbestimmung.

6. Die Ausgleichung

Die weitere Bearbeitung entspricht der von RETRIG I, nur die Anzahl und Form der Fehlergleichungen wird durch die hinzukommenden Beobachtungen verändert. Der österreichische Anteil enthält für 127 Netzpunkte (einschließlich Lustbühel) 801 Beobachtungen, das Normalgleichungssystem hat 413 Gleichungen, das teilreduzierte System 67 Gleichungen. An RETRIG II sind folgende Staaten beteiligt: A, B, CH, D, DK, E, F (vorerst nur Horizontalrichtungen), GB, I, IRL, L, N, NL (noch ohne Seitenmessungen), P, S, SF. Von diesen 16 Anteilen sind einige von Anfang an zusammenhängend behandelt, sodaß Nahtmatrizen von 10 Blöcken zu vereinigen waren. In jeder davon steckt aber ein willkürlicher Faktor, nämlich der Zähler k , der bei der Gewichtsberechnung $p_i = k/m_i^2$ bekanntlich für jede selbständige Ausgleichungsaufgabe nach praktischen Gesichtspunkten frei gewählt werden kann. Die einzelnen Nahtmatrizen wurden daher dadurch vereinheitlicht („standardisiert“), daß jede mit dem Quotienten $u/[pvv]$ multipliziert wurde, wobei u die Zahl der jeweiligen Überbestimmungen und $[pvv]$ den aus einer vorläufigen vollständigen Reduktion des nationalen Normalgleichungssystems sich ergebenden Endwert des quadratischen Absolutgliedes bedeutet. Anders ausgedrückt, jedes Normalgleichungssystem wird so transformiert, daß es als mittleren Fehler der Gewichtseinheit die (unbenannte) Zahl 1 ergibt.

Das Hauptsystem enthält 341 Normalgleichungen für 123 Naht- und 31 sonstige Punkte, es faßt ein Netz von über 3500 Punkten mit 24 200 Beobach-

Tabelle 1

Nr.	Name des Punktes	Gebrauchernetz → ED 77			G → Z	Z → R	R → L	L → S	S → A	A → E
		Gesamt	Westteil	Ostteil						
1	Allerheiligen	+372 - 72		+289 -248	+189 - 59	- 68 +119	- 7 +40	+192 -167	- 76 -151	- 7 + 21
2	Ameisberg	+174 - 604		+ 57 -728	+128 -242	- 19 +259	-23 +20	+206 -446	-306 -246	- 17 + 42
3	Anninger	- 73 + 500		-112 +219	-372 - 34	-149 -135	-15 + 9	+157 +366	+204 - 57	- 11 - 4
4	Asten	-254 + 184		-336 +142	+117 +557	+150 +248	-23 - 6	-142 -485	-348 +130	-113 -108
5	Benediktbeuern, B.wd.	+555 + 215	-504 +222	+505 +264	+747 +389	+171 + 18	-25 + 5	-276 + 12	+ 2 +168	- 73 - 45
6	Birnhorn	-163 + 77		-183 + 42	+104 +273	+137 +211	+22 -16	-129 -360	-229 +109	- 42 + 11
8	Bleikogel	-307 + 300		-326 +236	- 85 +411	+132 +188	+21 +10	-104 -355	-236 + 97	- 18 + 17
9	Braunenburg, Wnd.st.	+103 + 223		+ 53 +234	+340 +420	+150 +134	-17 - 6	-234 -182	-139 +165	- 17 - 57
10	Buchberg	+458 + 325		+351 + 86	- 22 +162	-215 + 43	-18 +27	+418 + 74	+ 86 -227	- 12 - 1
11	Burgberg, Grünten	+204 -1376	-227 -167		+ 50 -1258	- 8 -555	-61 -14	-343 +823	+533 +142	+ 50 - 18
12	Buschberg	+118 + 661		+ 28 +363	-434 +152	-273 - 91	-17 +18	+427 +381	+210 -161	+ 2 - 14
16	Dachstein	-232 + 125		-243 + 30	- 45 +302	+130 +162	+29 -17	- 96 -415	-217 + 94	- 8 + 22
17	Dövin	+269 + 762		+153 +442	-477 +200	-354 - 92	-14 +25	+588 +450	+263 -210	- 1 - 25
18	Dreiherrnspitze	+197 - 217		+212 -213	+464 + 54	+ 83 +260	+62 -20	+ 9 -352	-220 + 18	- 89 + 43
19	Dunkelsteinerwald	+254 + 240		+165 + 8	- 66 + 10	-130 - 1	-10 +24	+227 + 95	+ 75 -138	+ 1 + 6
20	Eisenhut	- 58 + 258		- 15 +149	+260 +236	+221 +109	+29 - 6	-245 -340	-202 +182	+ 15 + 54
21	Falkenberg	+109 + 152		+188 + 24	+421 +140	+319 + 21	+70 -25	-373 -337	-177 +252	+ 53 + 30
24	Frauenkirchen	-570 + 657		-579 +333	-801 -147	-136 -256	-35 + 9	+ 72 +610	+282 - 4	+ 25 - 8
25	Furpler	-308 - 694	+ 10		-323 -145	-323 -272	-46 -13	+332 +639	+381 -262	- 3 -172
26	Gaisstein	+ 22 + 165		+ 13 +148	+303 +367	+121 +220	+20 +11	- 98 -337	-217 + 89	- 53 + 22
27	Gerlitzten	+ 7 + 254		+ 76 +149	+328 +292	+307 +118	+21 -28	-298 -388	-199 +176	+ 38 + 63
28	Geschriebeinstein	-549 + 13		-516 -271	-501 -667	- 14 -243	-12 -27	-260 +459	+272 + 99	+ 24 + 11
29	Giltersberg	+368 + 4		+360 + 40	+591 +287	+ 46 +152	+16 + 5	- 29 -125	- 93 - 4	- 19 - 20
30	Gleinalpe	+102 + 99		+131 - 90	+288 -145	+114 - 52	+11 - 7	-231 - 56	- 19 +155	+ 19 + 18
31	Gölbner	-107 - 176		- 64 -187	+249 + 5	+115 +555	+77 -26	- 27 -444	-293 + 52	- 62 + 64
32	Gollica	+165 + 122		+256 + 10	+493 +192	+410 + 46	+24 -31	-380 -405	-230 +246	+ 80 + 33
34	Graimberg	-110 + 252		- 94 +124	+123 +202	+152 + 83	+26 + 3	-185 -260	-159 +139	+ 7 + 32
35	Grimming	-169 + 189		-181 + 66	- 35 +222	+111 +114	+28 + 6	- 85 -292	-173 + 82	+ 1 + 21
37	Grober Bosenstein	- 42 + 151		- 42 + 3	+103 + 42	+105 + 61	+17 + 6	-123 -165	-123 + 94	+ 11 + 23
38	Grober Peillstein	+301 + 137		+223 - 70	+ 51 + 31	-110 + 59	-23 +25	+230 - 31	+ 11 -149	- 6 + 12

39	Großer Priel	-169	+ 130	-221	+ 2	-130	+172	+ 76	+124	+40	+19	- 31	-282	-174	+ 36	+ 3	+ 20
40	Großer Pyhrgas	-131	+ 134	-152	- 16	- 73	+ 73	+ 65	+ 80	+21	+ 9	- 45	-181	-120	+ 44	+ 8	+ 20
41	Großglockner	+ 92	+ 140	+111	+113	+598	+304	+133	+263	+50	- 6	- 76	-396	-249	+ 82	- 53	+ 47
42	Güssing	-426	- 247	-365	-520	-218	-898	+ 57	-261	+13	-50	-438	+387	+253	+192	+ 25	+ 17
43	Haberg	+165	+ 457	+ 80	+183	-304	+ 71	-224	- 57	-15	+16	+370	+275	+155	-169	- 2	- 7
44	Haunsberg	-251	+ 80	-313	+ 21	+ 44	+329	+127	+220	-34	+13	-110	-427	-291	+ 87	- 56	- 31
45	Hermannkogel	- 42	+ 532	-103	+245	-396	+ 10	-200	-114	-17	+15	+271	+370	+154	-105	+ 7	- 7
46	Hochalmkogel	-253	+ 239	-221	+171	+ 68	+336	+184	+192	+27	- 6	-152	-412	-242	+131	- 15	+ 64
47	Hochbuchberg	+ 70	+ 288	+ 21	+141	+ 83	+305	+ 26	+118	- 8	+26	+ 42	-233	-144	- 24	+ 3	+ 22
48	Hochkönig	-409	+ 171	-421	+114	-138	+316	+139	+204	+15	- 6	-120	-366	-240	+103	- 29	+ 21
49	Hochpyhra	+117	+ 196	+ 65	+ 6	+ 7	+ 76	- 40	- 51	-12	+37	+100	- 74	- 32	- 73	+ 4	+ 17
50	Hochschachen	-179	- 403	-277	-502	- 89	-113	+ 42	+240	- 8	+26	+ 64	-469	-355	- 88	+ 11	+ 40
51	Hochschwab	-109	+ 377	-118	+177	-115	+177	+ 24	- 28	+ 8	+ 1	- 59	- 1	+ 13	+ 12	+ 17	+ 19
52	Hochstraden	- 4	+ 366	+ 73	-610	+318	-884	+132	-228	+33	-51	-526	+199	+177	+267	+ 23	+ 22
53	Hochvogel	+228	-1133	+ 30	-155	+ 26	-845	-118	-434	-24	-38	-101	+729	+466	- 4	+ 32	- 61
54	Hochwechel	-243	+ 21	-234	-230	-251	-473	- 13	-147	-17	+17	-125	+260	+160	+ 46	+ 22	+ 12
55	Hochwilde	-437	+ 280	+ 55	+248	-414	+1036	-348	- 61	-37	+53	+571	+165	+ 85	-376	-171	-144
56	Hofbrunn	-270	- 200	-351	-304	-166	+ 17	+ 48	+210	-18	+25	+ 33	-412	-292	- 49	+ 4	+ 33
57	Hohe Geige	-102	- 151	+ 8	+ 33	-126	+427	-240	-131	- 5	+10	+307	+310	+189	-238	- 94	-119
58	Hohenstein	+ 49	+ 262	+ 136	-1717	-155	- 7	- 78	- 37	- 5	+21	+106	+110	+ 93	- 83	+ 8	+ 10
59	Hoher Freschen	-136	-1717	+ 61	- 61	-718	-1538	-383	-759	-92	-28	+ 54	+400	+864	-141	+213	- 76
60	Hoher Göll	-163	+ 156	-192	+ 97	+ 60	+315	+130	+203	+40	- 3	-119	-363	-245	+101	- 28	+ 5
61	Hoher Ifen	+ 91	-1296	+ 75	+ 36	-304	-1096	-234	-604	-58	-34	- 49	+059	+663	- 47	+136	- 46
62	Hohe Veitsch	- 70	+ 215	- 79	- 4	-110	- 53	- 3	- 62	+ 3	+ 3	- 51	+ 81	+ 66	- 5	+ 15	+ 16
64	Hundsheimer Berg	-238	+ 886	-276	+557	-632	+117	-219	-222	-27	+13	+225	+595	+294	- 58	+ 18	- 13
65	Hutsaul	- 55	+ 841	-147	+515	-689	+196	-321	-141	-16	+19	+480	+516	+269	-160	+ 6	- 23
69	Kirchberg, Schellenb.	-461	- 131	-560	-197	-274	+165	+ 89	+257	-14	+ 6	- 35	-516	-413	+ 28	+ 37	+ 36
70	Klein-Haag	+ 29	- 231	- 49	+356	+ 56	- 70	+ 18	+189	-12	+33	+ 77	-351	-231	- 82	- 1	+ 29
73	Königsberg	-219	+ 717	-257	+410	-561	+ 49	-188	-183	-26	+ 7	+195	+498	+251	- 53	+ 14	- 9
74	Koralpe	+195	+ 73	+267	-105	+530	-123	+218	- 89	+24	-35	-396	-159	- 30	+286	+ 21	+ 20
75	Koštuta	+ 26	- 31	+126	-161	+423	+ 9	+374	- 29	+43	-34	-438	-376	-200	+300	+ 70	+ 17
76	Küchelspitze	-436	-1080	+ 15	+ 53	-833	-530	-405	-598	-60	-48	+375	+888	+527	-301	+ 69	-182
77	Kuhalpe	- 24	+ 185	+ 269	+113	+269	+113	+197	+ 58	+37	-14	-266	-263	+187	-159	+ 17	+ 34

79	Lichtenberg	+447	- 227		+351	-378	+341	- 69	- 47	+181	-26	+26	+184	-294	-160	-168	- 13	+ 28
80	Loschberg	+401	+168		+302	- 54	+ 11	+ 56	-173	+ 64	-19	+29	+333	+ 6	+ 42	-209	- 10	+ 6
81	Lugauer	- 69	+112		- 77	- 59	- 11	- 38	+ 66	+ 27	+16	+ 5	- 82	- 96	- 64	+ 59	+ 13	+ 20
82	Mairhofberg	+279	- 434		+181	-562	+286	-178	- 6	+219	-13	+28	+141	-381	-284	-174	- 10	+ 29
83	Manhartsberg	+270	+ 308		+176	+ 54	-193	+ 44	-216	- 2	-15	+22	+355	+162	+117	-198	- 7	- 3
84	Matznerwald	- 32	+ 831		-101	+514	-523	+173	-262	-156	-19	+14	+351	+505	+246	-113	+ 11	- 15
88	Monte Cavallo di P.	-372	+ 590		-295	+532	- 16	+697	+290	+148	+63	- 8	-194	-518	-295	+ 178	+ 2	+169
94	Mosemandl	-296	+ 282		-283	+206	- 15	+376	+162	+181	+18	+ 5	+134	-388	-230	+120	- 15	+ 43
96	Muttekopf	+174	- 748	+ 68	- 73		+ 58	-374	-142	-298	-19	-17	+ 30	+546	+343	- 80	- 19	- 77
97	Muttler	-642	- 771	- 43	- 14		-918	- 90	-459	-270	-78	-17	+533	+728	+418	-388	+ 19	-245
98	Nebelstein	+554	- 274		+435	-464	+185	-175	-158	+152	-20	+24	+383	-171	- 44	-265	- 20	+ 16
99	Ödkarspitze	+455	+ 87	-198	- 3		+562	+366	+ 82	+ 12	+18	- 1	-111	+ 30	+ 23	+ 53	- 76	- 38
100	Ötscher	- 16	+ 424		- 49	+216	-131	+241	- 30	- 10	+ 7	+10	+ 44	+ 17	+ 31	- 54	+ 8	+ 15
101	Petzten	-103	+ 444		- 7	+285	+303	+320	+310	- 85	+62	-22	-483	-269	-111	+347	+ 45	+ 14
102	Pfänder	+192	-1600	+ 65	+173		-409	-1655	-213	-883	-400	+20	-263	+1439	+884	+ 96	+326	- 46
103	Pflerscher Tribulaun	+150	+ 309	+218	+ 60		+292	+862	-144	+ 28	+22	+42	+245	- 23	+ 10	-196	-142	- 54
104	Preber	-189	+ 254		+166	+376	+292	+862	-144	+ 28	+22	+42	+245	- 23	+ 10	-196	-142	- 54
105	Predigstuhl	+697	+ 257		+571	+ 25	+ 73	+284	+164	+121	+23	- 3	-177	-336	-193	+136	+ 1	+ 39
106	Radberg	+211	+ 47		+137	-102	+157	+111	- 13	+152	- 9	+41	+109	-258	-151	- 97	- 3	+ 25
108	Reibrachkopf	- 61	+172		- 54	+126	+254	+335	+142	+218	+12	-20	-113	-383	-240	+101	- 37	+ 38
109	Rennfeld	+206	+ 65		+220	-147	+275	-224	+ 56	- 80	+ 3	+ 3	-153	+ 57	+ 50	+ 61	+ 18	+ 20
110	Reutern,Churfürst	-481	- 378		-595	-459	-323	- 34	+ 64	+276	- 1	+15	+ 39	-540	-456	- 68	+ 11	+ 54
111	Ringkogel	-194	-100		-162	-351	- 95	-607	+ 34	-178	+ 9	-23	-277	+263	+182	+116	+ 22	+ 16
112	Rofan	+313	+125		+286	+154	+530	+344	+108	+130	+ 2	- 0	-146	-131	- 87	+ 88	+ 23	- 22
113	Rosalienkapelle	-316	+ 260		-319	- 20	-431	-333	- 80	-186	-35	-10	- 30	+404	+221	+ 18	- 24	+ 4
115	Rote Wand	-295	-1431	+ 9	- 74		-788	-1063	-395	-588	-66	-63	+208	+1355	+700	-216	+146	-113
116	Saile	+442	+145	+183	+ 33		+602	+586	- 52	- 4	-14	+ 2	+ 56	+ 45	+ 42	- 88	-102	- 45
117	Sandlberg	+284	+ 268		+198	+ 34	- 86	+ 70	-169	+ 19	-17	+29	+313	+ 81	+ 74	-179	- 6	+ 3
118	Sandling	-252	+ 96		-281	- 8	- 96	+217	+103	+159	+10	+24	- 61	-372	-214	+ 61	- 7	+ 16
120	Saualpe	+128	+ 309		+189	+152	+470	+155	+224	- 29	+31	-19	-364	-203	-100	+258	+ 24	+ 20
121	Schafberg	-325	+176		-369	+ 90	-130	+341	+102	+190	+ 4	+18	- 76	-388	-250	+ 58	- 15	+ 7
122	Schafssiedel	+207	- 34		+197	- 25	+463	+211	+ 95	+205	+22	- 7	- 76	-265	-168	+ 52	- 68	+ 9
123	Schareck	-114	+ 360		- 88	+312	+210	+494	+168	+219	+28	- 2	-113	-410	-253	+107	- 35	+ 60

124	Scharnik	- 80 + 224	- 29 + 177	+ 292	+ 381	+ 187	+ 220	+ 55	- 26	- 133	- 461	- 280	+ 123	- 30 + 91
125	Schneebauerberg	+ 90 + 202	+ 155 + 72	+ 429	+ 155	+ 265 + 40	+ 40	+ 55	- 23	- 332	- 502	- 186	+ 227	+ 30 + 36
126	Schneeberg	+ 109 + 174	+ 93 - 74	- 37	- 249	- 58	- 106	+ 5	+ 34	+ 7	+ 222	+ 143	- 28	+ 17 + 8
127	Schöckl	+ 316 + 13	+ 352 - 204	+ 489	- 420	+ 92	- 118	+ 5	- 9	- 500	+ 104	+ 97	+ 191	+ 9 + 22
129	Schöpfel	+ 81 + 191	+ 34 - 68	- 223	- 179	- 132	- 82	- 7	+ 21	+ 166	+ 247	+ 166	+ 123	+ 19 + 1
130	Schwangau, Hochplatte	+ 680 - 837	+ 37 - 203	+ 632	- 731	+ 114	- 281	- 25	- 26	- 267	+ 435	+ 250	+ 122	- 29 + 64
131	Schwarzenstein	+ 345 - 158	+ 364 - 129	+ 592	+ 190	- 6	+ 282	+ 60	+ 15	+ 123	- 219	- 170	- 120	- 126 - 14
133	Schwarzwand	- 90 + 285	- 54 + 189	+ 213	+ 316	+ 205	+ 144	+ 28	- 2	- 199	- 376	- 215	+ 154	+ 2 + 58
134	Seelacken	+ 119 + 229	+ 46 - 23	- 242	- 69	- 171	- 35	- 8	+ 17	+ 278	+ 185	+ 109	- 155	0 + 0
135	Sonnenberg	- 288 + 518	- 307 + 224	- 509	- 116	- 128	- 189	- 26	+ 1	+ 76	+ 458	+ 227	- 20	+ 19 - 4
136	Soswald	+ 718 - 162	+ 586 - 371	+ 225	- 112	- 212	+ 140	- 25	+ 30	+ 480	- 107	+ 15	- 300	- 24 + 8
137	Spittelmais	+ 478 + 599	+ 362 + 329	- 142	+ 308	- 283	+ 2	- 18	+ 20	+ 517	+ 210	+ 163	- 238	- 9 - 12
138	Staffberg	- 86 + 543	- 25 + 470	+ 267	+ 615	+ 255	+ 175	+ 43	- 15	- 210	- 455	- 258	+ 168	0 + 104
139	Stamskogel	- 155 - 1032	- 437 - 206	- 478	- 627	- 296	- 422	- 44	- 37	+ 187	+ 841	+ 514	- 184	+ 62 - 125
140	Steiglberg	- 361 - 120	+ 34 - 53	- 196	+ 107	+ 76	+ 222	- 22	+ 19	- 18	- 437	- 317	+ 4	+ 10 + 26
141	Sternstein	+ 441 - 344	+ 328 - 498	+ 235	- 131	- 77	+ 208	- 29	+ 25	+ 283	- 315	- 162	- 232	- 14 + 31
142	Sulzfluh	- 693 - 1531	- 48 - 117	- 1285	- 1045	- 560	- 563	- 86	- 53	+ 477	+ 1270	+ 739	- 399	+ 159 - 178
143	Sulzkogel	+ 246 - 211	+ 129 + 17	+ 266	+ 250	- 116	- 134	+ 9	+ 8	+ 93	+ 260	+ 166	- 112	- 80 - 66
144	Trauns tein	- 201 - 115	- 250 - 231	- 109	+ 13	+ 65	+ 160	+ 3	+ 15	- 4	- 343	- 217	+ 8	+ 1 + 22
145	Treffauer	- 12 + 77	- 44 + 71	+ 233	+ 286	+ 138	+ 185	+ 10	- 10	- 154	- 290	- 186	+ 122	- 42 - 3
146	Unterwössen, Hochgern	- 235 + 24	- 285 0	+ 60	+ 282	+ 163	+ 200	- 23	- 24	- 194	- 372	- 230	+ 143	- 42 - 26
148	Vieberg	+ 518 - 260	+ 409 - 438	+ 233	- 143	- 114	+ 160	- 27	+ 18	+ 116	- 205	- 80	- 233	- 14 + 22
149	Villacher Alpe	- 60 + 550	+ 16 + 463	+ 280	+ 617	+ 317	+ 151	+ 28	- 15	- 280	- 460	- 238	+ 186	+ 42 + 86
150	Voralpe	- 169 + 176	- 196 + 1	- 172	+ 64	+ 27	+ 42	+ 4	+ 12	- 9	- 103	- 62	+ 5	+ 9 + 18
153	Weißkogel	- 670 - 192	- 48 + 121	- 751	+ 557	- 374	- 111	- 59	+ 8	+ 588	+ 414	+ 227	- 405	- 124 - 218
154	Wildon	+ 169 - 321	+ 239 - 537	+ 467	- 749	+ 161	- 162	+ 44	+ 32	- 460	+ 60	+ 92	+ 291	+ 22 + 20
155	Zigertov Vrh	+ 501 - 1034	+ 608 - 1243	+ 965	- 1416	+ 246	- 204	+ 64	- 50	- 625	- 25	+ 62	+ 400	+ 23 + 14
156	Zinken	+ 86 + 98	+ 100 - 71	+ 231	- 88	+ 108	+ 4	+ 16	0	- 155	- 99	- 76	+ 118	+ 17 + 23
157	Zirbitzkogel	- 85 + 225	- 46 + 71	+ 213	+ 56	+ 176	+ 7	+ 22	- 11	- 293	- 165	- 110	+ 201	+ 20 + 22
158	Zwölferspitze	- 285 - 47	- 224 - 71	+ 91 + 50	+ 202	+ 402	+ 478	- 50	+ 78	- 75	- 493	- 320	+ 92	+ 64 + 101
	Mittlere Reseklaffung	±587	±397	±599	±300	±42	±513	±318	±85					



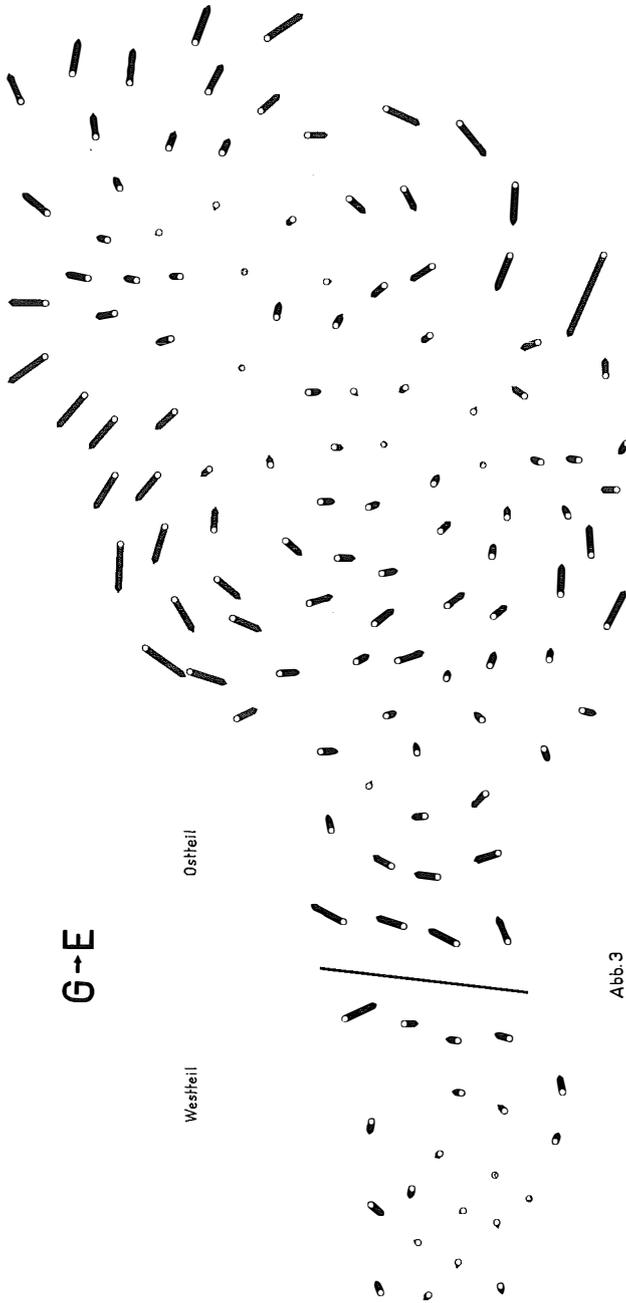


Abb.3

tungen und 11 055 Unbekannten zusammen. Würden die zehn Teilnetze bei selbständiger Ausgleichung widerspruchsfrei zusammenpassen, würde auch das Hauptsystem als mittleren Fehler der Gewichtseinheit die Zahl 1 geben; durch die tatsächlichen Klaffungen stieg dieser Wert auf 1,13. Für die Koordinatenrechnung wurde der Punkt München-Frauenkirche mit seinen ED-50-Koordinaten festgehalten. Übrigens beziehen sich auch die für die Seitenreduktionen verwendeten Geoidmodelle Bomford 1971 und Levallois 1974 auf die Lagerung von ED 50, der Übergang auf ein weltweit bestanschließendes Geoidmodell hätte Nachteile für die praktische Anwendung der Ergebnisse.

Auch diesmal hat die RETrig-Rechenstelle München das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen bei der Herleitung der Nahtmatrix und bei der Rückrechnung der inneren Unbekannten von Block A freundlicherweise durch Beistellung seiner Einrichtungen unterstützt. Die Ergebnisse standen im September 1978 zur Verfügung.

7. Netzvergleiche

Wenn auch das Festpunktfeld zur Wahrung der Kontinuität seine bisherigen Daten weiter behalten wird, ist es doch interessant, zu fragen, wie sich das neue Netz – neu nicht in den Punkten, sondern in den Bestimmungsstücken und in den Koordinaten – zum Gebrauchsnetz verhält, sowohl im ganzen wie auch in speziellen begrenzten Arbeitsbereichen. Ein unmittelbarer Vergleich der geographischen Koordinaten ist nutzlos, da die beiden Netze verschiedene Bezugsellipsoide verwenden. Es wurde daher das Gebrauchsnetz vom Bessel-Ellipsoid sozusagen abgehoben, auf dem Hayford-Ellipsoid auf das Netz ED 77 ungefähr bestanschließend aufgelegt und glatt gestrichen. Rechnerisch bedeutet das eine mittabstandstreue Azimutalprojektion des Gebrauchsnetzes mit dem Schwerpunkt der beiden Netze (etwa in der Mitte zwischen Altaussee und Ebensee) als Mittelpunkt. Die dabei auftretende tangentielle Streckung ist auch an den NetZRändern so gering, daß sie in den Abrundungseinflüssen der Koordinaten (vier Dezimalen der Sexagesimalsekunden) untergeht. Der Maßstab bleibt also bei diesem Ellipsoidübergang durchwegs erhalten, und nur er ist für den weiteren Vergleich von Bedeutung. Aus der so gewonnenen Ausgangslage wurde nun das Gebrauchsnetz durch Verdrehung und Verschiebung – unter der Annahme gleicher Gewichte für alle 126 Netzpunkte – in die an ED 77 bestanschließende Lage gebracht. Die verbleibenden Klaffungen sind in Tabelle 1 zusammengestellt, zuerst in Meridianrichtung, daneben in der Richtung senkrecht dazu, alle Angaben in Millimetern. Diese Zahlen sind in Abbildung 2 graphisch dargestellt.

Bei der zweiten Ausgleichung der österreichischen Neutriangulierung ist deutlich geworden, daß die etwa durch den Meridian von Innsbruck getrennten Teile des Gebrauchsnetzes ein auffällig verschiedenes Verhalten zeigen.

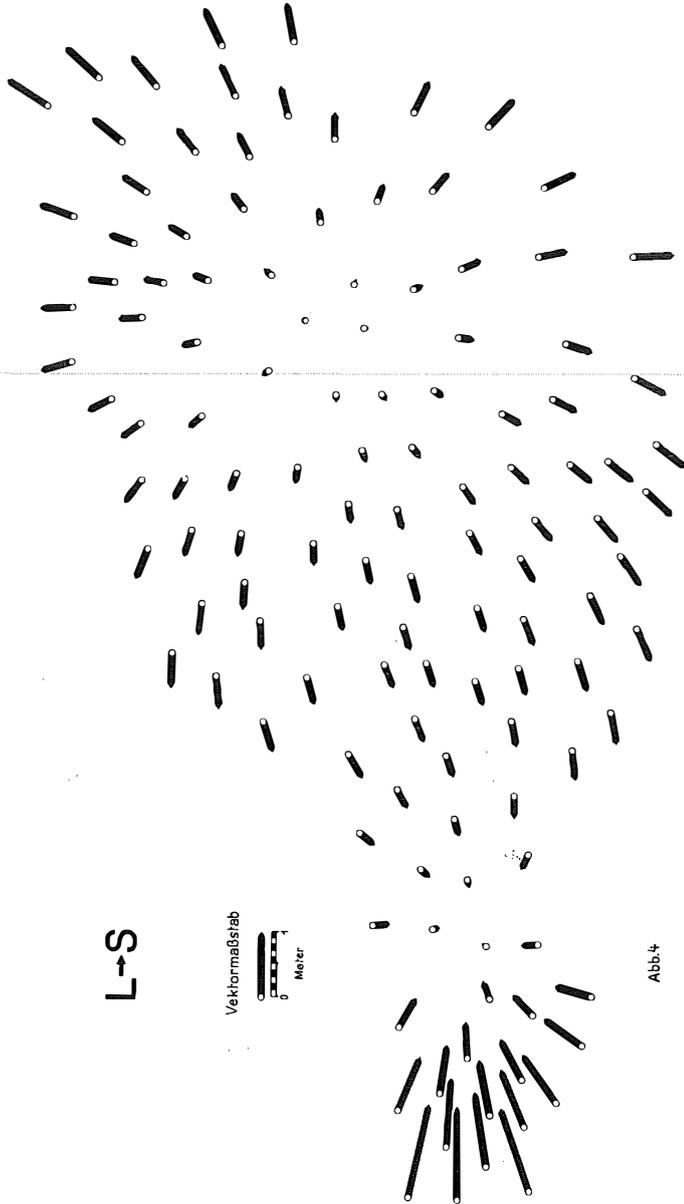
Die Ursache liegt in einer Unstimmigkeit der seinerzeitigen Gradmessungstriangulierung, die bei der ersten, schrittweisen Ausgleichung der Neutriangulierung wohl bemerkt, nicht aber behoben werden konnte. Auch jetzt ist in Abbildung 2 dieser Unterschied ausgeprägt. Es wurde daher versuchsweise die für das ganze Netz ausgeführte Einpassung auch für die beiden Teilnetze gesondert vorgenommen. Die Trennungslinie bildet der Zug 5–99–116–103 an der schmalsten Stelle des Netzes. Da offenbar ein starker Maßstabsunterschied besteht, wurde bei der Helmert-Transformation der beiden Teile auch der Maßstab als Parameter eingeführt. Die Klaffungen sind wieder in Tabelle 1 angeführt und in Abbildung 3 dargestellt. Für den Westteil ergibt sich die bestanschließende Lage durch eine Maßstabsänderung um $+1449 \cdot 10^{-8}$, also durch eine Vergrößerung um $1/70\,000$, für den Ostteil um nur $+90 \cdot 10^{-8}$. Außerdem wird der Westteil gegen den Ostteil um $+1,1''$ gedreht. Dabei ist im Westteil die Anschlußspannung besonders in der Nordostecke spürbar, sonst ist die Anpassung sehr gut. Im wesentlich größeren Ostteil zeigt sich nur regional ein systematisches Verhalten, näher darauf einzugehen würde hier zu weit führen.

Es ist interessant, daß eine Anfelderung von ED 50 an ED 77 für den Bereich von Block A auf eine Maßstabsverkleinerung um nur $17 \cdot 10^{-8}$ führt, die mittlere Restklaffung ist allerdings ± 474 mm.

8. Netzvergleiche in Stufen

Die im vorigen für das Gesamtnetz ausgeführte Vergleichung soll nun noch hinsichtlich der Veränderungen untersucht werden, die von den einzelnen Ursachen hervorgerufen werden. Herangezogen werden folgende Stadien:

- G:** Das Gebrauchsnetz nach dem im vorigen Kapitel dargelegten Ellipsoidübergang
- Z:** Das Zweite Netz mit den in den Stationsübersichten von [1] enthaltenen Koordinaten des Systems E
- R:** Das aus den Richtungsmessungen wie **Z** gebildete Netz, jedoch beschränkt auf den RETrig-Block A; zwecks Bestimmung der Lagerung erhalten die Punkte 2 und 102 die Koordinaten aus ED 50
- L:** Wie **R** (auch hinsichtlich der Lagerung), aber berechnet mit den wegen Lotabweichung korrigierten Horizontalrichtungen
- S:** Das aus Horizontalrichtungen und Seitenmessungen berechnete Netz des Blockes A; die vorher festgehaltene geographische Länge des Punktes 2 wird nun frei
- A:** Der Block A mit allen Angaben von RETRIG II; festgehalten wird nur noch die Lage des Punktes 102
- E:** Der Block A als Bestandteil von ED 77.



L→S

Vektormaßstab

Meter

Abb.4



S→A
A→E

(leere Vektoren)

und teilweise

Abb.5

Diese sieben Netze werden in sechs Stufen durch Helmert-Transformationen miteinander verglichen. Alle Klaffungen sind in Tabelle 1 zahlenmäßig angeführt.

- G** → **Z**: Der Übergang zeigt den Einfluß der geschlossenen Ausgleichung des Gesamtnetzes gegenüber der schrittweisen Einzel- oder Mehrpunkteinschaltung. Dieser Unterschied ist schon in [1] behandelt und in der dortigen Abbildung 4 dargestellt worden. Die dortigen Vektoren sind allerdings nicht unmittelbar mit den jetzigen Zahlen zu vergleichen, da dort von vornherein eine andere Lagerung des Netzes **Z** galt. Die Anfelederung führt jetzt auch zu einer Verkleinerung von **Z** um $131 \cdot 10^{-8}$, während das dortige Netz um weitere $169 \cdot 10^{-8}$ kleiner angenommen worden war.
- Z** → **R**: Hier zeigt sich die Wirkung der Einschränkung des Arbeitsgebietes. Im ursprünglichen österreichischen Triangulierungsoperat sind auch die mit den Nachbarstaaten früher vereinbarten Überlappungen mitverarbeitet, für das Netz **R** fallen alle Richtungen weg, die in den anschließenden RETrig-Blöcken verwendet werden. Das Ergebnis ist ungefähr das gleiche, wie es schon in [3] besprochen worden ist. Im Zuge der Anfelederung ist **Z** um $561 \cdot 10^{-8}$ zu verkleinern.
- R** → **L**: Dieser Übergang zeigt die Änderung durch die Lotabweichungskorrekturen. Daß sie trotz des großen Hochgebirgsanteiles Österreichs nur gering ist, wurde schon in [2] festgestellt, die Koordinatenänderungen wurden in der dortigen Abbildung 7 graphisch dargestellt. Der mittlere Maßstab ändert sich um $-9 \cdot 10^{-8}$.
- L** → **S**: Hier kommen die neu eingeführten Seitenmessungen zum Ausdruck, die Änderungen sind in Abbildung 4 dargestellt. Man sieht, daß das reine Richtungsnetz im Westen einen zu großen, im Osten einen zu kleinen Maßstab aufweist, der mittlere Teil erfährt eine leichte Streckung in der Nord-Süd-Richtung. Zur Erreichung des nunmehr festen Maßstabes war **L** um $629 \cdot 10^{-8}$ zu vergrößern.
- S** → **A**: Nun werden auch die gemessenen Laplace-Azimute einbezogen. Sie sollen die einzelnen Netzteile vor Fehlersummierungen in der Orientierungsübertragung schützen, werden sich also in regionalen Drehungen auswirken. Wie aus Abbildung 5 zu ersehen ist, scheidet sich das Netz in nur zwei, einigermaßen homogene Teile: Der langgestreckte Westteil wird um $+1,2''$ gedreht, der annähernd kreisförmige Ostteil um $-0,5''$. Die Knickzone liegt um einen Längengrad östlicher als bei der Teilung von Kapitel 7. Der Gesamtmaßstab wurde bei der Transformation nicht verändert.
- A** → **E**: Dieser Übergang gibt den Einfluß der Nachbarblöcke wieder, der naturgemäß an den Blocknähten am stärksten ist. In unserem Fall ist er aber auch da meist gering, spürbarer wird er nur im Südwestteil von

Block A. Die nach der Anfelderung verbleibenden Klaffungen wurden daher nur für diesen Teil in Abbildung 5 (durch leere Vektoren) eingetragen.

9. Genauigkeitsbeispiele

Für das Netz A der vorigen Untersuchung liegt das inverse Normalgleichungssystem vor, für E steht ein Auszug der Inversion für die im Hauptssystem enthaltenen Punkte zur Verfügung. Damit wurden die mittleren Fehler einiger Netzdiagonalen berechnet. Gewählt wurden alle Kombinationen der Punkte 2, 9, 59, 149 und 171/Lustbühel, sowie des nur im nationalen Normalgleichungssystem enthaltenen Punktes 65 am nordöstlichen Netzrand. Diese Punkte sind in Abbildung 1 durch größere Kreise hervorgehoben. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 in der Reihenfolge der Diagonalenlängen zusammengestellt, u. zw.

- m_s . . . mittlerer Fehler der Diagonalenlänge
- m_σ . . . zugehöriger relativer Fehler
- m_q . . . mittlerer Verschwenkungsfehler linear
- m_α . . . derselbe in Altsekunden.

von	nach	s	ED 77				Block A			
			m_s	m_σ	m_q	m_α	m_s	m_σ	m_q	m_α
Nr.	Nr.	km	cm	mm/km	cm	"	cm	mm/km	cm	"
149	171	148	±10	±0,66	±11	±0,15	± 9	±0,61	±10	±0,14
2	9	165	9	0,56	11	0,13	15	0,90	17	0,22
9	59	174	7	0,41	9	0,11	21	1,23	17	0,20
9	149	175	10	0,57	12	0,14	12	0,69	16	0,19
65	171	201					19	0,95	17	0,17
2	171	207	11	0,54	13	0,13	11	0,55	14	0,14
2	149	217	12	0,53	13	0,12	13	0,59	14	0,13
2	65	219					21	0,97	19	0,18
46	117	226					12	0,55	15	0,13
9	171	272	10	0,38	15	0,11	11	0,42	19	0,14
59	149	306	12	0,40	16	0,11	24	0,77	27	0,18
65	149	327					21	0,63	19	0,12
2	59	333	12	0,36	15	0,09	26	0,77	27	0,17
9	65	371					23	0,62	24	0,14
59	171	434	13	0,30	19	0,09	24	0,56	28	0,13
59	65	545					32	0,58	32	0,12

Tabelle 2

Man sieht, daß die Genauigkeit einer derartigen Verbindung sehr von der Lage innerhalb des Netzes abhängt. Allgemein ist die Genauigkeit bei der gesonderten Ausgleichung von Block A kleiner als im Verband von ED 77, das zeigt sich besonders bei den westlichen Punkten. Diese liegen ja für das nationale Netz am Rande eines an und für sich schon weniger günstig geformten Netzteiles, während sie im internationalen Verband von allen Seiten gestützt werden. Als weiteres solches Beispiel wurde der Verbindung 2–65 die etwa gleichartige 46–117 gegenübergestellt, wobei die eine zwei Randpunkte, die andere zwei Innenpunkte verbindet. Daß für die Diagonale 149–171, die in beiden Konfigurationen ungefähr den gleichen Charakter hat, ausnahmsweise bei ED 77 etwas größere mittlere Fehler aufscheinen, hat seinen Grund darin, daß hier der schon früher erwähnte mittlere standardisierte Gewichtseinheitsfehler von $\pm 1,13$ verwendet wurde, während für den österreichischen Anteil der mittlere Gewichtseinheitsfehler von $\pm 0,447''$ bei gesonderter Ausgleichung auf $\pm 0,463''$ nach Eingliederung in ED 77 anstieg, also nur im Verhältnis 1 : 1,036.

Für ganz Österreich kann zusammenfassend festgestellt werden: Die Gesamtausdehnung in Länge ergibt sich um zweieinhalb Meter größer als nach den früheren Grundlagen, während in Breite das Verhalten streifenweise verschieden ist. Jede Netzdiagonale und damit jede beliebige Abmessung, immerhin bis 560 km, kann in ED 77 mit einer Unsicherheit von nicht einmal zwei Dezimetern bestimmt werden.

Literatur

[1] *Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen*: Die Zweite Ausgleichung des österreichischen Dreiecksnetzes 1. Ordnung, Wien 1973

[2] *Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen*: Die astronomisch-geodätischen Arbeiten Österreichs für ED 77, Wien 1979

[3] *Litschauer J.*: Der österreichische Anteil an RETRIG I, ÖZfVuPh 62. Jg., Wien 1975

Kartographie für Ingenieurkonsulenten

Von *Erich Jiresch*, Wien

(Mit 4 Kartenbeilagen)

0. Vorbemerkung

Dieser Beitrag ist die überarbeitete Fassung eines am 17. Juni 1978 im Rahmen der Vortragstätigkeit des Österreichischen Vereins für Vermessungswesen und Photogrammetrie gehaltenen Vortrages. Abweichend vom Vortrag werden die Ergebnisse einer Umfrage (Abschn. 2) hier umfangreicher mitgeteilt und der Abschn. 3, der im Vortrag viele projizierte Kartenbeispiele enthielt, ist für den Druck, der ohne das reiche Anschauungsmaterial auskommen muß, stärker überarbeitet.

1. Einleitung

Obwohl das Ziviltechnikergesetz in der Befugnis für Ingenieurkonsulenten des Vermessungswesens auch die Ausführung kartographischer Arbeiten anführt, wird dieses Arbeitsfeld so gut wie nicht betreten. Das Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik der TU Wien hat u. a. die Aufgabe, alle künftigen Vermessungsingenieure in den Grundzügen der Kartographie und die Studenten mit dem Schwerpunkt Kartographie und Photogrammetrie auch in Kartographie und Reproduktionstechnik auszubilden. Es liegt daher die Frage nach der Zielrichtung der Ausbildung auf der Hand. Dies und die Tatsache, daß seit April 1975 die reproduktionstechnischen Voraussetzungen für eigene kartographische Arbeiten des Instituts gegeben waren, haben mich bewogen, eine Umfrage unter den Ingenieurkonsulenten des Vermessungswesens durchzuführen, um einen Überblick über deren kartographische Aktivitäten und damit zusammenhängende Fragen zu bekommen. Die Mitteilung der Ergebnisse bildet den Abschnitt 2 dieser Arbeit. Anschließend werden Kartenbeispiele gebracht, die Kartentypen repräsentieren, deren Herstellung m. E. ein diskutables Arbeitsgebiet für Ingenieurkonsulenten sein könnte. Abschließend wird die derzeitige praktische kartographische Ausbildung der Studenten des Vermessungswesens kurz skizziert.

2. Umfrage unter Ingenieurkonsulenten

Im Sommer 1976 wurde ein 3 Seiten umfassender Fragebogen an 203 Adressen – entsprechend dem Verzeichnis der Ingenieurkammer – ausgesandt. Zurück kamen 74 Antworten, d. s. 36% Rücklauf. Der Zweck der

Befragung war, einen Überblick über den Umfang der kartographischen Tätigkeit und über damit zusammenhängende Fragen zu erlangen. Ich darf an dieser Stelle den Dank an die Ingenieurkonsulenten für ihre Mithilfe aussprechen.

2.1 Ergebnisse

1. Frage: „Haben Sie schon kartographische Arbeiten ausgeführt?“

Tabelle 1

Antwort	Ursprüngliche Antworten		Korrigierte Antworten	
	Absolut	%	Absolut	%
Ja	17	23	6	8
Nein	57	77	68	92
Summe	74	100	74	100

Auf Grund der weiteren Fragen nach Eigenschaften der ausgeführten kartographischen Arbeiten, wie Kartentyp, Vervielfältigungsart, Auflagenhöhe und Anzahl der Farben, war zu schließen, daß 11 Befragte zu Unrecht mit „Ja“ beantwortet haben dürften. Daher wurden die Antworten korrigiert. Die Aufschlüsselung der Tabellen 2 und 6 beziehen sich auf die korrigierten Zahlen von Tabelle 1.

Wie zu erwarten war, wurde die Befugnis zur Ausführung kartographischer Arbeiten bisher nur von wenigen Ingenieurkonsulenten in der Praxis wahrgenommen.

2. Frage: „Würden Sie kartographische Aufträge annehmen?“

Tabelle 2

			Aufschlüsselung nach der Antwort auf die 1. Frage			
			1. Frage mit "Nein" beantwortet		1. Frage mit "Ja" beantwortet	
Antwort	Absolut	%	Absolut	%	Absolut	%
Ja	47	64	43	58	4	5
Nein	27	36	25	34	2	3
Summe	74	100	68	92	6	8

Interessant sind hier die Nein-Antworten von jenen Ingenieurkonsulenten, die schon kartographische Arbeiten durchgeführt haben. Während die eine Nein-Antwort aus Altersgründen gegeben wurde, scheint bei der anderen eine negative Erfahrung mit einer umfangreicheren kartographischen

Arbeit der Grund zu sein. Das hohe Interesse an kartographischen Arbeiten ist begleitet von der Bereitschaft, gegebenenfalls Mitarbeiter einschlägig weiter- oder ausbilden zu lassen. 26 Personen würden einen Mitarbeiter gegebenenfalls ausbilden lassen, 2 eventuell, wie aus der 3. Fragestellung hervorgeht:

3. Frage: „Würden Sie einen Mitarbeiter kartographisch ausbilden lassen, wenn die Möglichkeit dazu bestünde?“

Diese Frage wurde nur bei den an kartographischer Tätigkeit Interessierten ausgewertet, die also die 2. Frage mit Ja beantwortet haben.

Tabelle 3

Antwort	Absolut	%
Ja	30	60
Nein	2	5
Keine Angabe	13	30
Eventuell	2	5
Summe	47	100

Eine Nein-Antwort wurde damit begründet, nur einen kartographisch ausgebildeten Mitarbeiter anstellen zu wollen. Die relativ hohe Anzahl von Ja-Antworten zeigt meines Erachtens sowohl die richtige Erkenntnis an, daß für eine erfolgreiche kartographische Arbeit die Ausbildung für technisches Zeichnen alleine nicht genügt, wie auch die Bereitschaft, die erforderliche Weiterbildung von Mitarbeitern gegebenenfalls zu betreiben.

Wie es um die tatsächliche Lage aber bestellt ist, zeigt die Antwort auf die Frage, ob schon kartographische Auftraggeberwünsche vorhanden waren. 67 von den 68 noch nie mit kartographischen Arbeiten befaßten Ingenieurkonsulten hatten auch noch keine Auftraggeberwünsche für kartographische Arbeiten (Tabelle 1).

Das heißt also: Einerseits liegt großes Interesse bei den Ingenieurkonsulten vor, andererseits scheint kein Bedarf oder Markt für Kartographie von Geodäten zu bestehen. Ich möchte nicht vorschnell Schlüsse ziehen, aber eines läßt sich sicherlich – völlig wertfrei – feststellen: Die üblichen geodätischen Arbeiten müssen die Auftraggeber kraft Gesetzes oder aus zwingenden technischen Notwendigkeiten ausführen lassen. Bei kartographischen Arbeiten ist das anders. Da muß man – jedenfalls in der heutigen Situation – mögliche Auftraggeber erst vom Wert solcher Arbeiten überzeugen, also Werbung betreiben. Außerdem liegt der Wert meist in schwer quantifizierbaren Kategorien und eher selten in der technischen Benutzbarkeit, wie es bei den Plänen aller Art die Regel ist.

4. Frage: „Was würden Sie benötigen, falls Sie kartographische Arbeiten übernehmen sollten?“

Diese Frage wurde nur bei den an kartographischer Tätigkeit Interessierten ausgewertet.

Tabelle 4

Antwort	Nennungen
Geräte	21
Personal	14
Fachkenntnisse	30
keine Angabe	12

Auffallend, aber nicht verwunderlich ist, daß eine große Anzahl „Fachkenntnisse“ nennt. Mir scheint das durchaus damit zusammenzuhängen, daß fast keine Auftraggeberwünsche festzustellen sind. Im Berufsbild, das die Öffentlichkeit vom Geodäten hat, ist Kartographie nicht vorhanden. Und das kann wiederum auch nicht sein, wenn der Ingenieurkonsulent mangels genügenden Wissens Kartographie seinerseits vermutlich nicht anbietet. Andererseits ist die hohe Einschätzung der Bedeutung von Fachkenntnissen mit der hohen Bereitschaft zur kartographischen Weiterbildung für Mitarbeiter zusammen zu sehen.

Die oftmalige Nennung von Geräten betrifft zwölfmal Stereoauswertegeräte und achtmal Reprogeräte, wobei die Nennung von Stereoauswertegeräten fünfmal mit der Nennung von Reprogeräten verbunden war, die Nennung von Reprogeräten aber nur einmal mit der Nennung von Stereoauswertegeräten. Hier könnte der Schluß gezogen werden, daß die Bedeutung der Existenz solcher Geräte im eigenen Betrieb überschätzt wird und zuwenig an eine Kooperation mit anderen Betrieben gedacht wird. Überhaupt darf nicht der Schluß gezogen werden, daß hier der Hauptgrund der faktisch geringen kartographischen Tätigkeit der Ingenieurkonsulenten liegt.

Eine Analyse der benötigten Fachkenntnisse zeigt die Tabelle 5. In ihr sind die Antworten von 30 Personen, die Fachkenntnisse als benötigt bezeichnet haben, aufgliedert (Mehrfachnennungen sind möglich).

Die ziemlich gleichmäßige Verteilung der als benötigt angegebenen Kenntnisse stimmt gut mit der Bedeutung dieser Detailkenntnisse für die Gesamtorganisation einer Kartenherstellung zusammen.

Tabelle 5

Benötigte Kenntnisse	Nennungen
Materialkenntnisse:	
Zeichenträger	17
Kopiermaterial	14
Verfahrenskenntnisse für:	
Zeichentechnik für	
Originalherstellung	17
Entwurfsherstellung	16
Originalherstellung	15
Vervielfältigung	13

5. Frage: „Welche Hindernisse sehen Sie für eine Annahme von kartographischen Aufträgen?“

Ausgewertet wurden die Antworten derjenigen 68 Personen, die die 1. Frage mit Nein beantwortet haben, also noch keine kartographischen Arbeiten ausgeführt haben.

Tabelle 6. Hindernisse für die Annahme kartographischer Aufträge

Gefragte Begründung	Nennungen	Aufschlüsselung nach Antworten auf die 1.u.2.Frage		
		1. Frage:	Nein	Nein
Sp. 1	Sp. 2	2. Frage:	Nein	Ja
		Nennungen	Nennungen	Nennungen
		Sp. 3	Sp. 3	Sp. 4
Gerätmangel	27		13	14
Personalmangel	18		10	8
Zuwenig Fachkenntnisse	27		13	14
Unrentabilität	9		5	4
Auftragsmangel	34		11	23
Sonstiges	2		1	1
Keine Angabe	21		5	10
Maximal mögliche Nennungen je Grund	68		25	43
Durchschnittl. genannte Anzahl je Person			2,7	1,9

Wegen der hohen Aktualität von Orthophotos nicht nur in deren direkter Verwendung für Planungszwecke, sondern auch als Grundlage oder Inhalt von Plänen und Karten, wurde darnach gefragt, ob bekannt ist, wie man sich ein Orthophoto beschafft, was es kostet und ob der Befragte daraus einen Stadtplan ableiten könnte. Die letzte Frage schließt allerdings nicht nur die richtige Benutzung des Orthophotos, sondern eventuell auch die nachfolgende Kartentechnik ein. Auf eine Unterscheidung wurde in der Fragenstellung verzichtet. Die gegebenen Antworten sind in Tabelle 7 wiedergegeben.

Tabelle 7 Fragen zur Orthophoto-Anwendung

Antwort	Beschaffungsmöglichkeit bekannt?	Kosten bekannt?	"Könnten Sie aus einem Orthophoto eine Karte (Stadtplan) ableiten?"
Ja	40	12	33
Nein	26	54	28
Keine Angabe	8	8	13
Gesamt	74	74	74

3. Zusammenfassung der Umfrage-Ergebnisse

Der hohe Rücklauf von 36% der ausgesandten Fragebogen, die gegebenen Antworten und etliche zusätzlich zu den Fragen gegebene Kommentare zeigen ein hohes Interesse am Fragegegenstand an.

3.1 Nachfragesituation

Die Analyse der Antworten zeigt, daß die tatsächliche Beschäftigung mit kartographischen Aufträgen außerordentlich gering ist. Nur einer der Befragten, die selber kartographische Arbeiten ausführen würden, gab an, schon Interessenten gehabt zu haben. Alle übrigen hatten noch keine Auftraggeberanfragen zu verzeichnen. Das hängt m. E. durchaus damit zusammen, daß das Berufsbild des Vermessungsingenieurs in der Öffentlichkeit diese Seite nicht umfaßt. Allerdings ist die Nachfrage nach kartographischen Erzeugnissen in jenen Sparten, die für Bearbeitung durch einen Ingenieurkonsulenten des Vermessungswesens in Frage kommen könnten, in Österreich sehr gering. Aus eigenen Erfahrungen wage ich zu schließen, daß mögliche Auftraggeber sowohl durch technische Information, aber auch durch Werbung zu gewinnen wären. Um aber als Anbieter für kartographische Arbeiten auftreten zu können, ist ein nicht geringes Maß an einschlägigen Kenntnissen nötig.

3.2 Technische Aspekte

Die Vermutung auf einen Zusammenhang zwischen unzureichenden Erfahrungen und Kenntnissen für kartographische Arbeiten und der Nichtpräsenz der Ingenieurkonsulenten auf diesem Sektor wird durch die Antworten der Befragten gestützt. So wird (Tab. 6) Auftragsmangel von 50%, Gerätemangel und zuwenig Fachkenntnis von je 40% der Befragten als Hindernisgrund für die Annahme kartographischer Aufträge genannt. Dem Gerätemangel wird m. E. zuviel Bedeutung beigemessen, besonders wenn 12 von 47 Antworten hier Stereoauswertegeräte nennen. Eine Zusammenarbeit mit anderen Betrieben wäre ohne weiters möglich, setzt aber entsprechende technologische und organisatorische Kenntnisse voraus. Von 40% werden fehlende oder zu geringe Fachkenntnisse angeführt, gleichzeitig ist die Bereitschaft, gegebenenfalls Mitarbeiter einschlägig ausbilden zu lassen, sehr hoch (Tab. 3). Das kann ein Hinweis sein, z. B. im Rahmen der Geodätischen Informationstage der TU Wien, entsprechende Informationsvorträge anzubieten. Bei Bedarf stehen die geodätischen Universitätsinstitute für die Beratung und Zusammenarbeit jedem Ingenieurkonsulenten offen.

3.3 Ausblick

Im Vergleich mit den Nachbarländern Schweiz und Bundesrepublik Deutschland ist in Österreich der Umfang und die Vielfalt des kartographischen Marktes noch sehr bescheiden. Kartographische Arbeiten, die eng an geodätische Plandarstellungen anschließen, könnten noch stark gefördert werden. Voraussetzung für eine Ausweitung der Kartographie im angesprochenen Sektor ist aber der engagierte Einsatz von Ingenieurkonsulenten.

Die möglichen Auftraggeber sind weitgehend uninformiert über kartographische Belange und in vielen Fällen desinteressiert. Daß dieser Zustand nicht als naturnotwendig gelten muß, zeigen die Erfahrungen, die das Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik der TU Wien mit kartographischen Auftragsarbeiten sammeln konnte.

4. Kartenbeispiele

4.1 Zur Auswahl

Im Vortrag wurden 15 Karten, die zum überwiegenden Teil kartographische Arbeiten des Instituts oder von dessen Mitarbeitern sind, projiziert und kommentiert. Die gezeigten Karten repräsentieren Typen, von denen ich meine, daß sie auch in Österreich gefragt sein und von Ingenieurkonsulenten des Vermessungswesens angeboten werden könnten. Voraussetzung ist aber die Mitarbeit eines qualifizierten Kartenzeichners oder Kartographen.

Tabelle 8 Kartenbeispiele

Nr.	Maßstab	Bezeichnung	Charakteristik	Anmerkung	Anwendung:
STRICKKARTEN					
1	1:5 000	Hochgebirgskarte Paaterzen- vorfeld und Umgebung	Planderstellung	Besonderheit: Schutt- und Fela- darstellung, Herausgegeben von der Akademie für Wissenschaften im Rahmen eines MAB-Forschungs- programmes	Selbständige top.Karte, Arbeitskarte für Feld- kartierungen, Top. Grundkarte zu thematischen Karten
2	1:5 000	Ortplan Neudorf	Planderstellung, Stadtplan	Abgeleitet aus Metasternappen- verkleinerung auf 1:5 000	Verwaltung, Orientierung, Werbung
3	1:5 000	Lärmkarte Hartberg	Planungskarte	Katasterplan mit thematischem Aufdruck	Planung
4	1:25 000	Flächennutzung Amstetten	Planungskarte	Ausschnitt aus der städtebau- lichen Studienarbeit "Amstetten 1990" des Instituts für Städtebau, Raumplanung und Raumordnung der TU Wien	Planung, Information der Öffentlichkeit
5	1:50 000	Flächenwidmungsplan Wien	Planungskarte	Generalisierte Darstellung der Flächenwidmung	Planung, Information der Öffentlichkeit
6	1:25 000	Stadtplan St. Pölten	Stadtplan	Privater Herausgeber. Genaue Situationsdarstellung, geeig- net als Grundkarte für städte- bauliche Planungsdarstellungen	Orientierungsplan Verwaltung, Werbung
7	1:25 000	Flächenwidmung St. Pölten	Planungskarte	Entwurfstadium. Grundkarte ist der Stadtplan von St.Pölten	Planung, Information der Öffentlichkeit
8	1:10 000	Stadtplan Krems a.d. Donau	Stadtplan	Privater Auftraggeber. Besonders genaue geodätische Grundlage	Orientierung Verwaltung
9	1:500 000	Gewässernetz von Österreich	Spezialkarte mit hoher Genauigkeit	Grundkarte für Verbreitungsar- stellungen. Mit geographischem Gitter. Ingenieurkonsulenten- Arbeit	Grundkarte für thematische Kartierungen
10	1:20 000	Landschaftskarte Mündingen	Freizeitkarte Planungskarte	Entwickelt von der Flurbere- inigungsverwaltung in Baden- Württemberg, BRD Enthält Informationen über Bendorparkplätze, Wege, Spiel- wiesen etc. Ohne Zeichentechnik, nur in Klebetchnik hergestellt.	Orientierung über Frei- zeiteinrichtungen, Planung von Landschafts- pflagemaßnahmen
11	1:50 000	Freizeitkarte Kirchberg an der Pielach	Freizeitkarte	Studie des Instituts für Kar- tographie und Reproduktions- technik der TU Wien für Ge- staltungsfragen und Arbeits- techniken	Orientierung, Fremdenverkehr
LUFTBILDKARTEN					
12		Entdeckungsland Schweiz, Blatt 1 Andelfingen	Freizeitkarte	Sparsame farbige kartographi- sche Zusatzausstattung eines Schwarz-weiß-Luftbildes	Orientierung über Land- schaft und Freizeittein- richtungen
13	1:10 000	Luftbildkarte Deutsch-Alten- burg		Studie des Instituts für Kar- tographie und Reproduktionste- chnik der TU Wien. Farbige Wiedergabe eines Schwarz- weiß-Luftbildes, relativ starke kartographische Bearbeitung	Freizeitkarte? Fremdenverkehr?
14	1:2 000	Flächennutzungskarte	Planungskarte	Kombination von Orthophoto, Lage- und Höhenplan und Flächennut- zungsdarstellung in Farben. Vorhandenes geodätisches Mate- rial wurde für die Herstellung dieser Karte weiterverwendet	Planung
15	1:5 000	Orthophotokarte Oberhöflein	Top.Grundkarte	Einfarbige Orthophotokarte mit kartographischer Überarbeitung Übungsarbeit von Studenten des Vermessungswesens	Grundkarte für ver- schiedene Feldauf- nahmen oder Planungen

4.2 Tabelle der Kartenbeispiele

Die Tabelle 8 gibt eine Zusammenstellung der gezeigten Beispiele mit ihren wichtigsten Charakteristika. Erörterungen graphischer Aspekte müssen dabei naturgemäß entfallen. Die Beispiele lassen sich von der geodätischen Grundlage her ordnen in:

1. Planverwandte Darstellungen mit geringer oder keiner Generalisierung
2. Eng mit topographischen Karten verbundene Karteninhalte
3. Luftbildkarten

Von der Anwendung her kann man die Beschreibung

1. Planungskarten
2. Freizeitkarten
3. Stadtpläne

anwenden.

4.3 Kartenbeilagen

4.3.1 Hochgebirgskarte Pasterzenvorfeld und Umgebung 1 : 5000 in 5 Farben (Beilagen 1 und 2)

Herausgegeben von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, hergestellt im Rahmen eines Forschungsprojektes im MaB-Programm. Die geodätische Auswertung erfolgte am Institut für Vermessungswesen und Fernerkundung der Universität für Bodenkultur. Die Beilage 1 zeigt ausschnittsweise das geodätische Auswertungsergebnis, die Beilage 2 einen Ausschnitt der fertigen Karte.

Vor der kartographischen Bearbeitung wurde eine Feldbegehung durchgeführt, um die Auswertung zu verifizieren und die topographischen Namen zu erheben. Es handelt sich hier um eine Karte mit vernachlässigbar geringer Generalisierung. Für die kartographischen Arbeiten wurden Außenmitarbeiter zugezogen. Hervorzuheben ist, daß zwischen Ödland und humusbedeckter Oberfläche durch die Farbgebung der Höhengichtlinien unterschieden wurde und daß zur Geländedarstellung durch Höhengichtlinien in 5 m Äquidistanz eine Fels- und Schutzzeichnung hinzukommt.

Diese Karte dient Fachwissenschaftlern als Kartierungsgrundlage für verschiedene Themen und wird dann als einfarbiger topographischer Untergrund in den thematischen Karten gedruckt.

4.3.2. Stadtplan St. Pölten 1 : 25 000 (Beilage 3)

Dieser fünffarbig gedruckte Stadtplan wurde von einem Mitarbeiter des Instituts für Kartographie und Reproduktionstechnik der TU Wien hergestellt und von einem Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen herausgegeben. Für die topographische Grundlage des Planes wurden amtliche Karten- und Planwerke sowie Projektpläne benutzt. Ergänzungen erfolgten aus der Interpretation von Luftbildern, nach beim Stadtbauamt aufliegenden Einreichplänen von Bauwerbern und dem Flächenwidmungsplan. Die Namenerhebung und Lokalisierung öffentlicher Gebäude und Einrichtungen erfolgte in enger Zusammenarbeit mit dem Stadtbauamt.

Im gezeigten Ausschnitt sind nicht alle Straßen beschriftet, weil der Gesamtplan für das Stadtzentrum eine Einsatzkarte 1 : 10 000 enthält, in der eine vollständige Straßenbeschriftung vorhanden ist.

Der technische Aufbau des Planes ist so konzipiert, daß der Strichinhalt als Unterdruck für eine Darstellung der Flächenwidmung geeignet ist (Beilage 4).

Der Bedarf an Stadtplänen ist auch bei mittleren und kleineren Städten vorhanden. Eine geodätisch gute Grundlagenbearbeitung und größtmögliche inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit, erzielt durch eine enge Zusammenarbeit mit Stadtbauämtern oder Planungsämtern, macht ihn vielseitig geeignet als Instrument der Verwaltung, Information, Werbung und Planung.

4.3.3. Flächenwidmung von St. Pölten 1 : 25 000 (Beilage 4)

Fünffarbig gedruckte Darstellung der Flächenwidmung von St. Pölten unter Anwendung der Farbskala und des Zeichenschlüssels, wie sie in der „Verordnung der NÖ Landesregierung vom 25. Oktober 1977 über Planzeichen, Maßstäbe und Material des Flächenwidmungsplanes sowie der Plandarstellungen der Ergebnisse der Grundlagenforschung“ festgelegt sind.

Der grau gedruckte topographische Untergrund, der für die Orientierung der Kartenbenutzer unerlässlich ist, besteht aus dem Linieninhalt des Stadtplans St. Pölten 1 : 25 000 (Beilage 3) und einer gegenüber dem Stadtplan stark reduzierten topographischen Beschriftung.

Die Darstellung der Flächenwidmung wurde aus den amtlichen Flächenwidmungsplänen 1 : 5000 abgeleitet und gegebenenfalls generalisiert. Diese Arbeit wurde von Fachleuten der Raumplanung durchgeführt. Hiefür erweist es sich als Vorteil, wenn die topographische Grundlage sowohl aufgrund bester geodätischer Unterlagen wie auch der Flächenwidmungsdarstellung 1 : 5000 hergestellt wird. Bei den im Maßstab 1 : 25 000, aber auch schon 1 : 10 000 notwendigen Generalisierungen der topographischen Darstellung verhilft die Information aus dem Flächenwidmungsplan 1 : 5000 zu Darstellungen, die den Anforderungen der thematischen Darstellungen gerecht werden und sachliche Widersprüche ausschließen. Beispielsweise können so Baulücken in ihrer Bedeutung für geplante Straßen erkannt und ihre Einbeziehung in Baublöcke ausgeschlossen werden.

Aufgeschlossene Stadtverwaltungen haben ein Interesse, ihre Bürger über die bestehenden Planungen zu informieren. Darüber hinaus steigt die Bedeutung solcher Darstellungen als Information für Standortwahl oder Ansiedlungsvorhaben und für die vielfältigen Verflechtungen verschiedener Planungsstellen überhaupt.

Mit einer mehrfachen Nutzung eines Stadtplanes, die sich bei geeignetem technischen Konzept erreichen läßt, kann eine wirtschaftliche Befriedigung dieses Bedarfs erzielt werden.

5. Zur kartographischen Ausbildung der Studenten des Vermessungswesens

5.1 Grundsätzliches

Den Studenten des Vermessungswesens werden in Vorlesungen und Übungen sowohl grundlegende theoretische Kenntnisse wie auch praktische Fertigkeiten der Kartographie vermittelt. Entsprechend dem Aufbau des Studiums ist zwischen Einführungsvorlesungen, die für alle Geodäsie-Studenten verpflichtend sind, und weiterführenden Vorlesungen, die nur für die Studenten, die die Wahlfachgruppe Photogrammetrie und Kartographie wählen, zu unterscheiden.

Entsprechend der Intention des vorliegenden Beitrages wird nur über die in den Übungen betriebene praktische Ausbildung berichtet. Über deren Bedeutung darf ich *Arnberger* und *Aurada* (1973) zitieren, die für die Ausbildung der Geographie-Studenten im Studiengang Kartographie an der Universität Wien feststellen: „Ganz besonderer Wert ist auch darauf zu legen, daß der Absolvent dieses Studienganges den technischen Aufbau von Kartenwerken beherrscht und in der Lage ist, einwandfreie Entwurfszeichnungen anzufertigen und nach Notwendigkeit ihre kartentechnische Reproduktion auch selbst durchzuführen.“ Diese Komponenten, die Beherrschung des technischen Aufbaues, der Herstellung von Entwürfen und der kartentechnischen Reproduktionsvorgänge und auch verschiedene Techniken der Originalherstellung werden den Studenten des Vermessungswesens vermittelt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf jenen Techniken und Kartentypen, die entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 4 für Vermessungsingenieure für relevant erachtet werden.

5.2 Dem Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik steht dafür eine reprotechnische Abteilung zur Verfügung, deren Ausstattung im folgenden kurz beschrieben wird.

Photographische Einrichtungen:

1 kartographische Zweiraumkamera KLIMSCH Ultra KT für Filmformate 80 × 80 cm, mit Saugwand bis 120 × 150 cm

1 Kontaktkopiergerät KLIMSCH Vakuprint 60 × 85 cm

2 Densitometer

verschiedene Kopier- und Autotypie-Raster

1 Rapidoprint-Entwicklungsgerät

Dunkelkammereinrichtung für Schwarz-Weiß-Arbeiten

1 Registerstanze

Kopiereinrichtungen:

1 Horizontalschleuder für Astralonkopie

1 Kopierrahmen 70 × 90 cm für Astralonkopien, Druckplatten, Diazomaterialien

Entwicklungs- und Spülbecken

Druckeinrichtungen:

1 Einfarben-Offsetpresse Roland Parva, Druckformat 63 × 91 cm

1 Siebdruckmaschine für das Format A1

1 Schneidemaschine

Fotosatz:

1 Fotosetzgerät „diatype“ mit div. Schriftscheiben

5.3 Praktische Arbeiten der Studenten

Für alle Geodäsie-Studenten verpflichtend sind die Übungen zu Grundzügen der Kartographie im Gesamtausmaß von 34 Stunden.

5.3.1 Als erste Übung ist eine Generalisierung einer Stadtrandsiedlung im Maßstab 1 : 50 000 für den Maßstab 1 : 200 000 auszuführen. Für den Entwurf wird die numerische Reduktion der Straßenzüge nach einer der bekannten Auswahlformeln berechnet, die Reduktion der Häuser wird nach Ermessen ausgeführt, wobei die Bebauungscharakteristik erhalten bleiben soll. Die Reinzeichnung erfolgt unter Anwendung von Zeichen- und Abreibetechnik.

5.3.2 Höhere Ansprüche stellt die Generalisierung einer Ortschaft im Arbeitsmaßstab 1 : 10 000 für den Endmaßstab 1 : 50 000. Als geometrische Grundlage wird eine Luftbild-Entzerrung benutzt. Neben der Entwurfsarbeit, der Zeichentechnik und dem zeichenschlüsselrichtigen Arbeiten ist hier die Interpretation aus Luftbildern unter dem Spiegelstereoskop wichtig.

Das Ergebnis wird in der übungsmäßigen Herstellung einer topographischen Karte 1 : 50 000 weiterverwendet. Die topographische Karte 1 : 50 000 wird im Rahmen der Übungen zu Grundzügen der Photogrammetrie des Instituts für Photogrammetrie hergestellt, wobei die kartographischen Arbeiten durch das Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik betreut werden. Das photogrammetrische Auswertungsergebnis wird bis zur Multicolorkopie bearbeitet. Dafür werden für die Strichelemente neben der Zeichentechnik auch die Gravurtechnik auf Positivgravurfolien, für Signaturen die Abreibetechnik, für die Beschriftung die Filmklebetechnik verwendet.

5.3.3 Eine weitere Übung befaßt sich sehr intensiv mit der Herstellung der Österreichischen Karte 1 : 50 000 und soll dem Studenten die Kenntnis der Herstellung, der Genauigkeit und der Teilprodukte vermitteln. Durch die großzügige Mitwirkung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesens, Gruppe Landesaufnahme, ist es möglich, im Rahmen einer ganztägigen Exkursion unter der Leitung eines Angehörigen der Landesaufnahme eine

praxisgerechte Feldarbeit durchzuführen. In häuslicher Arbeit ist anschließend eine Reinzeichnung des Feldarbeitsergebnisses herzustellen.

5.3.4 Als letzte Übungsarbeit wird ein fünffarbiger Stadtplan im Maßstab 1 : 10 000 ausschnittsweise hergestellt. Die Arbeit beginnt mit der Entwurfsphase auf der Verkleinerung von Katasterplänen und umfaßt die repropereife Originalzeichnung, das Strippen der Farbdecker und die Schrift- bzw. Signaturmontage. Abschließend wird das Kärtchen als Multicolorkopie hergestellt.

5.3.5 Die Studenten der Wahlfachgruppe Photogrammetrie und Kartographie haben noch weitere Übungsarbeiten durchzuführen, die nach Möglichkeit mit aktuellen Institutsarbeiten verbunden werden. Aus dem Bereich der topographischen Kartographie werden Orthophotokarten für verschiedene Vervielfältigungstechniken bearbeitet. Als Beispiel wird die Bearbeitung einer Orthophotokarte für gerasterte Vervielfältigung herausgegriffen. Am Beginn steht die Aufstellung eines Herstellungsplanes, welche die Diskussion der zu verwendenden Arbeits- und Reprotechniken und der Kostenseite mit einschließt. Die Abb. 1 zeigt einen Ablaufplan, der der übungsmäßigen Herstellung einer einfarbigen Orthophotokarte mit relativ starker kartographischer Bearbeitung zugrunde gelegt wurde.

Im Rahmen der Übungen zu thematischer Kartographie wird eine mehrfarbige thematische Karte hergestellt. Die Arbeiten umfassen die Feldaufnahme, die Reinzeichnung der Grundkarte, die Herstellung der Farbdecker durch Strippen, die Schriftmontage und letztlich die Multicolorkopie der fertigen Karte.

Die praktischen Arbeiten erfordern naturgemäß einen erheblichen Zeitaufwand, der manchmal nicht durch die dafür vorgesehene Stundenanzahl abgedeckt werden kann. Deshalb werden manche Arbeiten so angelegt, daß sie semester- oder fachübergreifend durchzuführen sind. Die fachübergreifende bzw. interdisziplinäre Zusammenarbeit für die Herstellung einer Karte ist nicht bloß als Möglichkeit zur stundenmäßigen Bewältigung der jeweils gestellten Aufgabe zu sehen, sondern vielmehr als Schulung zur Verbindung von Fachwissen aus verschiedenen Disziplinen zur Bewältigung einer komplexen Aufgabe (Pillewizer, 1975).

6. Zusammenfassung

Es wird davon ausgegangen, daß das Ziviltechnikergesetz in der Befugnis für Ingenieurkonsulenten des Vermessungswesens auch die Ausführung kartographischer Arbeiten aufzählt und daß das Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik der TU Wien die kartographische Ausbildung der zukünftigen Vermessungsingenieure wahrzunehmen hat.

Zunächst wird das Ergebnis einer Umfrage unter Ingenieurkonsulenten des Vermessungswesens über deren kartographische Tätigkeit und damit zusammenhängende Fragen mitgeteilt und diskutiert. Anschließend werden Beispiele geboten, die überwiegend aus Arbeiten des Instituts und dessen Mitarbeitern stammen, von denen der Verfasser meint, daß sie vom angesprochenen Personenkreis ausgeführt werden könnten und nach welchen eine Nachfrage besteht oder geweckt werden könnte. Abschließend wird über die praktische kartographische Ausbildung der Studenten des Vermessungswesens der TU Wien berichtet. Diese entspricht dem in den Beispielen erläuterten kartographischen Arbeitsbereich.

Literatur

Arnberger, E. und Aurada, F. (1973): Die Ausbildung von Kartographen in Österreich. Kartographische Nachrichten 23. Jg. (1973).

Leibbrand, W. (1977): Die Landschaftskarte als Teil der Landschaftspflegemaßnahmen im Umweltschutz. Kartographische Nachrichten 27. Jg. (1977).

Pillewizer, W. (1975): Komplexübungen und forschungsbezogene Diplomarbeiten in der akademisch-kartographischen Ausbildung. Bibliotheca Cartographica Nova, Bd. 1.

Mitteilungen, Tagungsberichte

Geodätische Forschungsarbeit in Österreich

(Vier Referate, gehalten in der Sitzung der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung am 26. Jänner 1979)

(Veröffentlichung der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung)

Über die Tätigkeit der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung (ÖKIE) in der Ersten Republik wurden bis zum „Auslaufen“ der Kommission 1942 (letzte Sitzung am 15. Dezember 1942) die Sitzungsprotokolle in Form der „Verhandlungen der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung“ gedruckt bzw. in den Jahren ab 1939 hektografiert veröffentlicht.

Die Protokolle enthalten neben den internen Angelegenheiten der Kommission vor allem die Stellungnahme zu den übernationalen, damals im wesentlichen mitteleuropäischen Problemen der Erdmessung bzw. deren eingehende Diskussion. Auch spezielle österreichische Probleme wie z. B. die Planung eines modernen „Nivellements hoher Genauigkeit“ (aus dem das

heutige Präzisionsnivellement erwuchs) und die Anlage von „Urmarken“: Zentrale Urmarke für Ostösterreich im Dunkelsteinerwald in Niederösterreich (Sitzungsprotokoll vom 11. Mai 1937 u.a.o.) für ein in sich geschlossenes österreichisches Höhensystem wurden dabei intensiv und absolut modern gesehen, wenn auch ohne das heutige Wissen über die Erdkrustenbewegungen in den Alpen bzw. in ganz Mitteleuropa, eingehend diskutiert und die entsprechenden Entschlüsse gefaßt. Daß die Ausführung des modernen österreichischen Präzisionsnivellements schließlich andere Wege ging und andere Lösungen suchte, ändert nichts am Wert der damaligen Kommissionsvorschläge.

Die 1945 neuerrichtete Kommission betrachtet ihre Sitzungsberichte bzw. -protokolle als Interna und hat sie, bis auf wenige Ausnahmen, nicht veröffentlicht; nur dem ressortierenden Bundesministerium für Bauten und Technik werden sie zur Kenntnisnahme ihrer Tätigkeiten zugeleitet. Für die Veröffentlichung spezieller Arbeiten aus den Tätigkeitsgebieten der Kommission sowie für Publikationen zu besonderen Anlässen stand bis zu der nunmehr in der Endphase befindlichen Neufassung des Kommissionsstatuts als offizielles Organ die „Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen“ (ÖZfV), heute „... und Photogrammetrie“ (ÖZfVuPh) zur Verfügung. Als Beispiele das Sonderheft 24 der ÖZfV über die 100-Jahr-Feier der Kommission im Jahre 1963 sowie zahlreiche bezeichnete Zeitschriftartikel.

Dem internen Protokoll der ersten Kommissionssitzung im Jahr werden Listen der fachlichen Veröffentlichungen der Kommissionsmitglieder, Berichte über die Arbeiten in ihren Instituten sowie der Arbeitsbericht über das vergangene Jahr und das Arbeitsprogramm für das laufende Jahr der Abteilung Erdmessung (K2) des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (BAfEuV) angeschlossen. (Die Abteilung Erdmessung bzw. das BAfEuV sind laut Kommissionsstatut die ausführenden Organe der ÖKIE bzw. werden bei ihren Arbeiten von der ÖKIE beraten.)

Soweit zur bisherigen Situation. In der Kommissionssitzung am 21. April 1978 wurde nun beschlossen, in der nächsten Sitzung – sie folgte am 26. Jänner 1979 – erstmalig verschiedene ihrer Mitglieder in detaillierten Referaten über Forschungsarbeiten berichten zu lassen sowohl zur allgemeinen Information der Kommissionsmitglieder als auch zur Diskussion der angeschnittenen Probleme, um eine weitgehende Aktivierung und Intensivierung der Kommissionstätigkeit zu erzielen. Dieser Referatsteil der Sitzungen sollte darüber hinaus zu einer ständigen Einrichtung werden. Die Referate selbst sollten in Kurzfassungen, so der auf Antrag von Prof. *Bretterbauer* erfolgte Beschluß in der Sitzung am 26. Jänner, wegen ihres allgemeinen Interesses und wegen ihrer Aktualität für alle österreichischen Geodäten samt den allfälligen Diskussionsbeiträgen in der ÖZfVuPh veröffentlicht werden und zugleich damit auch die Tätigkeit der Kommission und ihrer Mitglieder nach außen entsprechend zum Ausdruck bringen.

Die Referate, die im Hörsaal des Institutes für Höhere Geodäsie an der Technischen Universität Wien am 26. Jänner 1979 gehalten wurden, umfaßten die folgenden vier Themen:

1. *W. Embacher*: Ein Versuch, die Schwerkraft und ihre Richtung aus lokalen Gravimetermessungen zu bestimmen;
2. *P. Meißl*: Die Neuausgleichung des Nordamerikanischen Dreiecksnetzes;
3. *K. Rinner*: Das Dopplernetz Österreich–Deutsche Bundesrepublik – Der derzeitige Stand der deutsch-österreichischen Doppler-Kampagne;
4. *H. Moritz*: Geoidbestimmung durch Datenkombination.

In der Folge seien die Kurzfassungen sowie die an das erste Referat anschließenden Diskussionsbeiträge gebracht (den übrigen Referaten folgten keine Diskussionen):

1. Davon ausgehend, die astronomische Ortsbestimmung zur Berechnung der Lotabweichungen zu vereinfachen, findet der Verfasser Zusammenhänge zwischen dem astronomisch bestimmten Lotabweichungsvektor und dem aus lokalen Gravimetermessungen ermittelten Horizontalgradienten der Schwere. Aus zahlreichen Modellrechnungen werden allgemeine Sätze über Horizontal- und Vertikalgradienten aufgestellt. Die bekannte Gleichung für die Lotabweichung der gestörten und der ungestörten Niveaufläche wird mit der Kettenregel erweitert und so ein Ausdruck für die Lotabweichung gewonnen. Auch über das Theorem von Bruns gelangt man zu demselben Resultat.

Aus der Grundgleichung der physikalischen Geodäsie (F. Hopfner, 1932) wird die Gleichung zwischen der wahren Schwereanomalie und der Ableitung der Störfunktion T nach der Höhe übernommen. Die zweite Ableitung dieser Störfunktion nach der Höhe ist die Differenz zwischen dem anomalen Schweregradienten und dem normalen Gradienten der Schwere.

Diese Differenz kann für jeden Punkt der Erdoberfläche bestimmt werden, und daraus läßt sich die Schwereanomalie und der Abstand ζ der Niveaufläche im Messungspunkt und der zugehörigen ungestörten Niveaufläche, d. h. dem Niveausphäroid, zurückrechnen.

Da die Intensität der Schwere einmal absolut (durch Anhängen an bekannte Schwerewerte) und das zweitemal aus lokalen Gravimetermessungen bestimmt wird, läßt sich daraus die Höhe über dem Bezugsniveausphäroid ableiten.

Im Raum Innsbruck wurde ein Testnetz mit 3 Talpunkten und 2 Hochpunkten ausgemessen und mit Hilfe der oben besprochenen Gradientenmethode die Lotabweichungen, die Schwereanomalien, die Abstände ζ und die Höhen über dem potentialtheoretisch definierten Bezugsniveausphäroid bestimmt. Die Ergebnisse stimmen im Rahmen der Genauigkeit des verwendeten Gravimeters überein.

In der Diskussion wurden die folgenden Fragen angeschnitten: *Bretterbauer*: Die Bestimmung des Horizontalgradienten der Schwere am Hang? *Rinner*: Vorschlag, die Methode im Harz,

dem klassischen „Schwereversuchsfeld“ Mitteleuropas, in Zusammenarbeit der TU Innsbruck und Hannover zu erproben. Er macht dann noch darauf aufmerksam, daß nur eine direkte Beziehung zum Bezugsniveausphäroid vorliegt und die notwendige Beziehung zum verbindlichen Rotationsellipsoid noch hergestellt werden muß. *Embacher* verweist auf die hauptsächlich lokale Bedeutung seiner Methode für den Kraftwerksbau und bezüglich der Erklärung spezieller Lawinenbahnen(-hänge). *Bretterbauer* greift dies auf bezüglich der Anlage von Kraftwerksrohrleitungen und Stollen; *Embacher* erklärt dazu: Druckstollenverlauf in Richtung des Schwerevektors, also in der Richtung der Zunahme der Schwerkraft, führt zu optimaler Leistung, da dann die Reibung im Stollen oder in der Rohrleitung ein Minimum wird.

2. Unter der Beteiligung der Länder USA, Kanada, Mexiko, einiger mittel-amerikanischer Republiken sowie von Dänemark wird derzeit das wohl größte Projekt der Numerischen Geodäsie, nämlich die Neuausgleichung des nord-amerikanischen Triangulationsnetzes durchgeführt. Die Teilnahme Dänemarks erklärt sich durch die Einbeziehung von Stationen auf Grönland. Das Projekt läuft seit 1974 und soll 1983 beendet sein. Bis dahin wird es etwa 20 Millionen Dollar an Kosten verursacht haben.

Die Neuausgleichung umfaßt insgesamt ca. 250000 Stationen, wovon etwa 200000 alleine in den USA liegen. Der ungleich hohe Anteil erklärt sich durch den Umstand, daß in diesem Land Punkte bis zur 3. Ordnung herab in die Ausgleichung einbezogen werden. Auch werden die Koordinaten sämtlicher Exzenter und sonstiger Nebenprodukte mitgeführt, anstatt dieselben durch Zentrierung zu eliminieren. Dadurch vereinfachen sich die manuellen Vorarbeiten wesentlich, während sich der Aufwand an automatischer Datenverarbeitung entsprechend erhöht.

Durchführende Stelle in den Vereinigten Staaten ist der National Geodetic Survey (NGS). Projektleiter ist Cpt. John D. Bossler.

Die letzte Gesamt-Berechnung des Netzes, welches den topologisch zusammenhängenden Teil der Vereinigten Staaten überdeckt, erfolgte 1927. Es wurde damals nicht streng ausgeglichen. Seidem gab es laufend Neubeobachtungen. An vielen Stellen gibt es lokale Unstimmigkeiten. Auch großräumlich wurden Spannungen aufgedeckt, und zwar durch die aus jüngerer Zeit stammenden Präzisions-Polygonzüge (Gesamtlänge ca. 22 000 km) sowie auch durch die in ganz jüngster Zeit angestellten Doppler-Positionsbestimmungen, von denen etwa 150 in die Ausgleichung einbezogen werden. Die Doppler-Messungen werden die absolute Lage des Netzes bestimmen. Den Hauptanteil der Netz-Beobachtungen machen (unorientierte) Richtungen aus, von denen es ca. 3 Millionen gibt. Hiezu kommen 30000 Distanzen und 3000 astronomische Azimute.

Das Gesamtprojekt gliedert sich in folgende Teilprojekte:

Datenerfassung durch Ablochen. Dies geschieht größtenteils durch Vergabe von Aufträgen an private Firmen (Subkontraktoren).

Analyse der Daten. Elimination von lokalen Unstimmigkeiten. Dies geschieht durch Ausgleichung von Teilnetzen von ca. 1000 Punkten. Diese

Vorgänge sind sehr arbeitsintensiv und verursachen einen wesentlichen Teil der Kosten.

Zusätzliche Beobachtungen. Nur wenige Beobachtungstrupps sind jährlich unterwegs, um Ergänzungsbeobachtungen am Netz in konventioneller Weise durchzuführen. Die Doppler-Beobachtungen vermehren sich laufend wie auch die astronomischen Lotbestimmungen.

Einrichtung einer Datenbank. Sie ist wesentliches Hilfsmittel und zugleich ein wichtiges Nebenprodukt der Ausgleichung. Die Datenbank enthält Information über Punkte und Beobachtungen.

Die eigentliche Ausgleichung erfolgt nach der Helmert-Block-Methode. Orientierungsunbekannte werden vorweg eliminiert, so daß das Normalgleichungssystem etwa 40 000 bis 50 000 Unbekannte umfassen wird. Wegen dieser großen Zahl erweist sich eine hierarchische Stufung der Helmert-Blöcke als notwendig. Nach Elimination der inneren Punkte der Helmert-Blöcke auf 1. Stufe werden die Verbindungspunkte wieder zu einer Anzahl von Blöcken zusammengefaßt. Dies sind die Blöcke der 2. Stufe. So geht dies weiter, bis ca. bei Stufe 8 schließlich die streng ausgeglichenen Koordinaten von etwa 1000 bis 3000 Punkten der letzten Stufe erhalten werden. Nach Festlegung der Blockgrenze läuft der Rechenprozeß unter Zugriff auf die Datenbank mehr oder weniger automatisch ab. Eine Durchrechnung wird sicher einige Wochen in Anspruch nehmen.

Abschließend soll der Beitrag kurz erwähnt werden, den der Verfasser dieses Berichtes zum Projekt der Neuausgleichung des Nordamerikanischen Netzes geleistet hat. Seine Aufgabe war es, den Einfluß der Rundungsfehler vorherzusagen, welche während der Auflösung des großen Normalgleichungssystemes entstehen und sich bis zu den Resultaten fortpflanzen. Die Auflösung des Systems erfordert ca. 10^{11} elementare Rechenoperationen, meist Additionen, Subtraktionen und Multiplikationen. Jede solche Rechenoperation verursacht einen Beitrag zur Verfälschung der ausgeglichenen Koordinaten. Die Größe des Beitrages richtet sich nach der geometrischen Stärke des Netzes. Daß die Prognose nicht ganz leicht und auch nicht ganz unnötig war, erhellt sich aus dem Umstand, daß von ca. 16 verfügbaren Dezimalstellen laut Vorhersage ca. 10 bis 12 verlorengehen werden.

Bezüglich Details wird auf den umfassenden Gesamtbericht a) über diese Untersuchungen bzw. auf einen Kurzbericht, b) des Referenten, beide in der Bibliothek der ÖKIE aufliegend, verwiesen:

a) A-Priori Prediction of Roundoff Error Accumulation During the Direct Solution of a Superlarge Geodetic Normal Equation System.

Reprint of a NOAA-Professional Paper 1978.

b) Prediction of Roundoff Errors.

Article No. 10 in "The New Adjustment of the North American Horizontal Datum"; ACSM-Bulletin No. 60, Febr. 1978, P. 17/18.

3. Zum leichteren allgemeinen Verständnis des nun folgenden Themas seien einige kurze Vorbemerkungen gebracht.

Beim Doppler-Positionsbestimmungsverfahren werden vom „Neupunkt“ aus die Mikrowellensignale eines Satelliten über ein Bahnstück integriert und daraus die Frequenzdifferenz, der Doppler-Effekt, aus der Zielbewegung bestimmt. Sie entspricht der vektoriellen Distanzdifferenz zu den Endpunkten des beobachteten Bahnstückes. Der geometrische Ort aller Punkte mit gleicher Distanzdifferenz ist ein Hyperboloid. Mit mindestens drei unabhängigen Doppler-Beobachtungen ist der Neupunkt bestimmt (Schnittpunkt der drei Hyperboloide), wobei die Bestimmungsgenauigkeit voll von der Genauigkeit der Bahnephemeriden abhängt. Wegen der dadurch begrenzten Bestimmungsgenauigkeit wird dieses Verfahren derzeit aber vorerst nur zur Stützung großräumiger Netzwerke verwendet. Die dabei benutzten Satelliten sind Polarsatelliten.

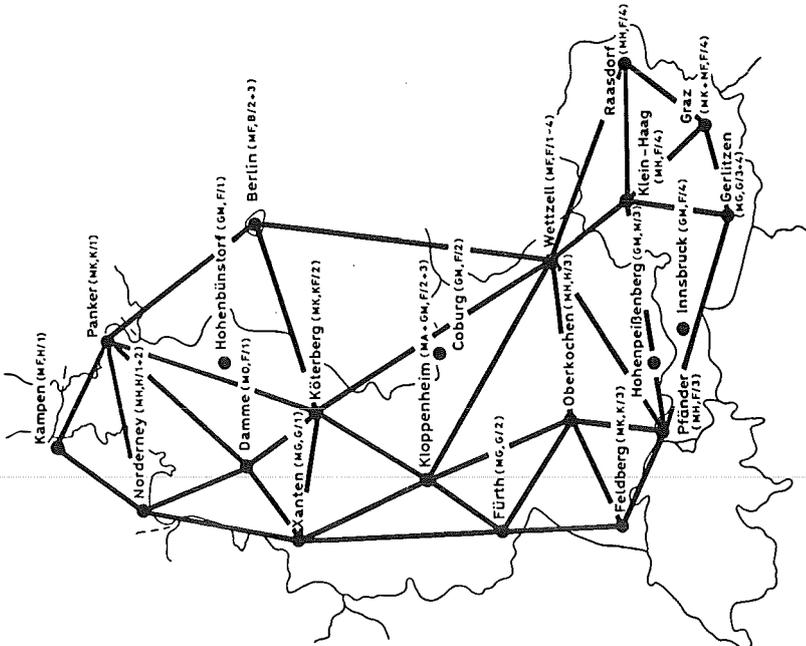
Die Positionsbestimmung mit Doppler-Satelliten ist ein wichtiges Hilfsmittel für die Erd- und Landesvermessung. Sie ist unentbehrlich für die Schaffung eines geodätischen Weltsystems und kann auch zur Untersuchung und Verbesserung der Struktur von lokalen und regionalen Netzen verwendet werden.

Aus diesem Grunde wurden auch für das westeuropäische Triangulationsnetz RETRIG zwei Doppler-Kampagnen (EDOC 1 und 2) durchgeführt, an welchen Österreich durch die Doppler-Station am Observatorium Graz-Lustbühel beteiligt ist. Zusätzlich wurde eine deutsch-österreichische Doppler-Kampagne (DÖDOC) mit den nachfolgenden Zielen vereinbart (siehe Fig. 1).

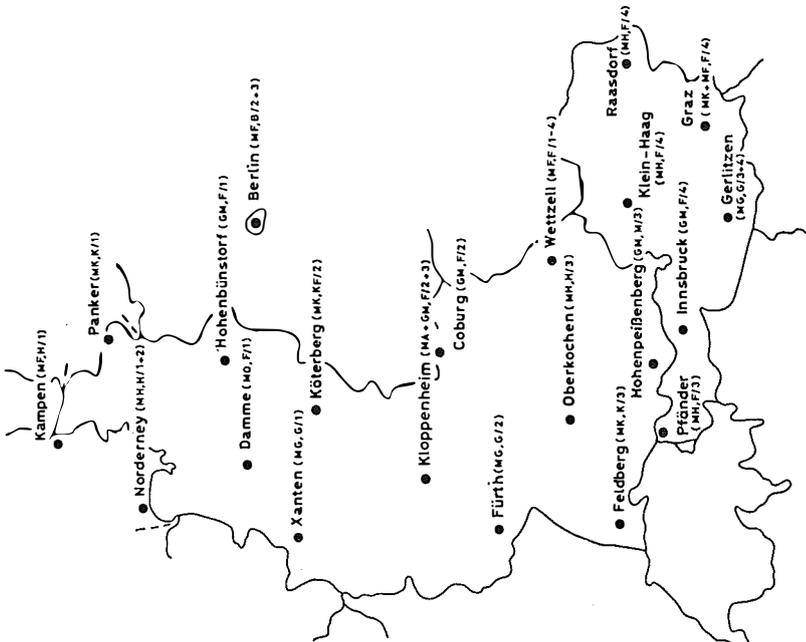
- Berechnung genauer Transformationsparameter für Teil- und Gesamtbereiche des deutschen und österreichischen Netzes.
- Überprüfung des Maßstabes der Orientierung, der Stabilität und der Fehlerstruktur dieser Netze.
- Studium der Leistung verschiedener Berechnungsverfahren für Doppler-Netze.
- Berechnung von geozentrischen Doppler-Koordinaten für alle Punkte des deutschen und für 6 Punkte des österreichischen Netzes.

An der Durchführung von DÖDOC sind Deutschland mit dem Institut für Angewandte Geodäsie (IfAG), Frankfurt (Sonderforschungsbereich 78, Satellitengeodäsie, TU München), dem Institut für Theoretische Geodäsie der TU Hannover und der Physikalischen Abteilung der Hochschule für Bundeswehr in Neubiberg bei München beteiligt. Der österreichische Beitrag wird unter Leitung des Berichterstatters im Rahmen eines vom Fond zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung finanzierten Projektes und Mitarbeit des Instituts für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaft erbracht.

Das DÖDOC-Netz enthält insgesamt 21 Punkte, davon 15 in der BRD und 6 in Österreich. Die Beobachtungen wurden in 4 Kampagnen für die 4 Netzblöcke in der Zeit vom Mai bis Juli 1977 ausgeführt. In jedem wurden kontinuierlich 10 Tage lang simultane Messungen ausgeführt. Benachbarte Blöcke



Figur 2. Vergleichsentfernungen



Figur 1. DÖDOC-Netz

überlappen sich in mindestens 2 Punkten. Im Einsatz waren 7 Marconi CMA 722B Empfänger (davon einer aus Graz) und 2 Magnavox GEO II Empfänger. In Fig. 1 sind die benutzten Geräte und die Nummer der Kampagnen eingetragen, in welcher der Punkt bestimmt wurde.

Die Berechnung der Koordinaten der DÖDOC-Punkte wird parallel in Frankfurt und Graz ausgeführt. Derzeit liegt eine erste Berechnung vor, Kontrollberechnungen, auch in Hannover, sind vorgesehen. Die Berechnungen wurden für genäherte (broadcast) und genaue (precise) Ephemeriden, mit Verfahren der Einzelpunkt- (single point) und Mehrfachpunkt- (multi point) Einschaltung (positioning) ausgeführt. Außerdem wurde für die 17 Marconi-Punkte eine eigene Multilösung (MP 17) berechnet.

Für die Mitteilung der Ergebnisse wurden folgende Abkürzungen benutzt:

BCE	broadcast-	Ephemeriden
PE	precise-	
SP	single-	point positioning
MP	multi-	
MP 17	multi (= 17)-	

Stationen:

KMP	Kampen	KTB	Köterberg	HPG	Hohenpeißenberg
PNK	Panker	KLP	Kloppenheim	KHG	Klein-Haag
NOY	Norderney	CBG	Coburg	RAD	Raasdorf
HHB	Hohenbünstorf	FRT	Fürth	PFA	Pfänder
DME	Damme	WTZ	Wettzell	INS	Innsbruck
XNT	Xanten	KOC	Oberkochen	GRAZ	Graz
BLN	Berlin	FBG	Feldberg	GLZ	Gerlitz

Die mittleren Koordinatenunterschiede zwischen den verschiedenen Lösungen sind in Tab. 1 zusammengestellt. Außerdem wurden die Längen der in Fig. 2 ersichtlichen Raumsehnen aus DÖDOC berechnet und in Deutschland mit den aus ED 50, in Österreich mit den aus RETRIG 1 folgenden Werten verglichen (siehe Tab. 2).

Bezeichnung	m_x (m)	m_y (m)	m_z (m)	Anzahl der Sat.-Bahnen
BCE-SP	1.0	0.6	0.7	160
BCE-MP 6	0.5	0.5	0.4	160
BCE-MP 17	0.23	0.23	0.19	160
PE-SP	0.25	0.25	0.20	70
PE-MP 6	0.17	0.21	0.15	70
PE-MP 17	0.15	0.20	0.12	70

Tabelle 1

von	nach	Sehnenlänge (BCE-MP 17) (PE-MP 17) (m)	Δs	Δs	Δs
			(PE-MP 17) (m)	(PE-MP 17) (ED 50/RETRIG 1) (m)	(BCE-MP 17) (ED 50/RETRIG 1) (m)
KMP	PNK	158 131.00	-0.35	0.31	-0.04
	NDY	155 508.74	-0.26	0.22	-0.04
PNK	NDY	227 980.67	-0.47	0.23	-0.24
	BLN	279 574.50	-0.77	0.95	0.18
	DME	250 953.18	-0.46	0.42	-0.04
	KTB	287 048.45	-0.68	0.60	-0.08
DME	XNT	156 061.12	-0.35	0.26	-0.09
	NDY	144 610.00	-0.19	-0.59	-0.78
	KTB	108 549.13	-0.33	0.43	-0.10
XNT	NDY	234 843.16	-0.32	-0.09	-0.41
	KTB	198 231.88	-0.47	0.35	-0.12
	KLP	224 562.60	-0.41	0.13	-0.28
	FRT	256 714.40	-0.34	0.69	0.34
WTZ	KTB	392 901.92	-0.48	-0.37	-0.86
	KLP	322 324.16	-0.66	0.42	-0.24
	BLN	369 991.95	-0.42	-0.29	-0.72
	KOC	208 181.16	-0.78	0.71	-0.01
	PFA	292 323.90	-0.95	-	-
	KHG	132 463.93	-0.37	-	-
	RAD	290 452.41	0.31	-	-
KTB	KLP	186 689.50	-0.33	0.15	-0.18
	BLN	283 561.41	-0.61	1.62	1.01
KLP	FRT	139 532.03	0.15	0.09	0.24
	KOC	186 711.19	-0.12	0.28	0.16
FRT	KOC	216 680.19	0.07	-0.07	0.00
	FBG	177 853.23	-0.88	0.23	-0.65
KOC	FBG	185 067.52	-0.05	-0.13	-0.19
	PFA	143 768.51	-0.34	-	-
FBG	PFA	139 536.76	0.44	-	-
PFA	GLZ	326 476.33	-0.03	-0.04*)	-0.07*)
	KHG	318 047.10	0.25	-0.43*)	-0.18*)
GLZ	GRZ	127 349.13	0.40	-0.01*)	0.39*)
	KHG	164 511.98	0.72	-0.91*)	-0.19*)
GRZ	KHG	170 675.27	-0.04	0.39*)	0.35*)
	RAD	153 696.14	0.13	-0.20*)	-0.07*)
KHG	RAD	197 790.56	-0.10	0.82*)	0.72*)
Mittel		210 km	-0.25 +0.38	0.20 ± 0.49	-0.06 ± 0.40

*) verglichen mit RETRIG 1

Tabelle 2

Die Parameter der linearen Transformationen zwischen Doppler und RETRIG 1 (Verschiebung, Maßstabsänderung, Drehung α_z) werden für den österreichischen Teil in Tab. 3 aufgeführt, außerdem sind darin die nach der Transformation verbliebenen Restklaffungen enthalten.

Die Berechnungen sind noch nicht abgeschlossen, eine gemeinsame Publikation ist vorgesehen. Zusammenfassend kann gesagt werden:

1. In der DÖDOC-Kampagne wurden 6 Punkte der österreichischen Triangulation an ein geodätisches Weltsystem angeschlossen, so daß die Transformationsparameter für das Datum der österreichischen Landesvermessung berechnet werden können.
2. Die DÖDOC-Punkte können als Grundlage für Strukturuntersuchungen im Triangulationsnetz und Ausgangspunkte für dynamische Untersuchungen in Österreich benutzt werden.

(BCE-MP*) – (RETRIG 1)	(PE-MP*) – RETRIG 1)
Rotation um z-Achse: -1.3^{cc} Maßstab: $d\mu = -0.4 \times 10^{-6}$ Verschiebungen: $dx = -81.59 \text{ m}$ $dy = -103.92$ $dz = -110.97$	Rotation um z-Achse: -1.3^{cc} Maßstab: $d\mu = -0.2 \times 10^{-6}$ Verschiebungen: $dx = -81.49 \text{ m}$ $dy = -104.22$ $dz = -118.84$

Restklaffungen in Nord, Ost, Höhe

Station	ΔN (m)	ΔE (m)	Δh (m)	ΔN (m)	ΔE (m)	Δh (m)
GRZ	+ 0.07	+ 0.30	+ 0.32	+ 0.06	+ 0.29	- 0.14
KHG	- 0.28	- 0.62	- 0.42	- 0.27	- 0.56	- 0.18
RAD	+ 0.18	+ 0.14	+ 0.10	- 0.15	+ 0.21	+ 0.14
GLZ	+ 0.31	+ 0.11	+ 0.48	+ 0.67	+ 0.12	+ 0.59
PFA	- 0.27	+ 0.07	- 0.48	- 0.32	- 0.06	- 0.41
z. dev.	± 0.27	± 0.36	± 0.43	± 0.40	± 0.34	± 0.38

*) Multi-Point-Lösung für III. und IV. Kampagne

Tabelle 3

4. Auch diesem Referat seien einige grundsätzliche Bemerkungen zum besseren allgemeinen Verständnis vorausgeschickt:

Wegen der Unregelmäßigkeiten des Schwerefeldes der Erde kann seine Darstellung nicht geschlossen über eine Ausgleichung, sondern nur mosaikartig mit Hilfe der Statistik erfolgen. Dies ist seit langem klar und bekannt. Die Lösungsversuche in dieser Richtung für größere Räume beginnen 1935 mit *de Graaf-Hunter* und gehen über *Hirvonen* 1956, *Kaula* 1959, *Moritz* 1962 und *Rapp* 1964 bis zur endlichen allgemeinen kollokativen Lösung des Problems durch *Krarup* 1969.

Die Bestimmung eines detaillierten Geoids ist nicht nur an sich von wissenschaftlichem Interesse, sondern liefert auch die Grundlage für die moderne dreidimensionale Berechnung von Landstriangulationen, für geophysikalische Untersuchungen und für andere Zwecke. Eine optimale Lösung dieser Aufgabe erfordert die gleichzeitige Verwendung astrogeodätischer, gravimetrischer und Satelliten-Daten.

Die theoretischen Grundlagen für diese Aufgabe liefert die Kollokation nach kleinsten Quadraten. Jede geodätische Messung kann in folgender Weise aufgespalten werden:

$$x = AX + s + n.$$

Hier bedeutet:

x den Vektor der Messungen,

X den Vektor der unbekannt Parameter,

A eine bekannte Koeffizientenmatrix,

s das „Signal“, d. h. den Einfluß des unregelmäßigen Erdschwerefeldes auf die Messung x,

n den Vektor der Meßfehler.

Die Minimumbedingung

$$s^T C^{-1} s + n^T D^{-1} n = \text{Minimum}$$

mit geeigneten Kovarianzmatrizen führt zur Lösung

$$X = (A^T C_{xx}^{-1} A)^{-1} A^T C_{xx}^{-1} x,$$

$$s = C_{sx} C_{xx}^{-1} (x - AX),$$

wobei C_{sx} und $C_{xx} = C + D$ ebenfalls Kovarianzmatrizen bedeuten. Die Genauigkeit der so bestimmten Größen X und s kann durch die Fehlerkovarianzmatrizen

$$E_{XX} = (A^T C_{xx}^{-1} A)^{-1},$$

$$E_{SS} = C_{ss} - C_{sx} C_{xx}^{-1} C_{xs} + C_{sx} C_{xx}^{-1} A E_{XX} A^T C_{xx}^{-1} C_{xs}$$

abgeschätzt werden. Die auftretenden Kovarianzmatrizen müssen durch „Kovarianzfortpflanzung“, d. h. durch Anwendung entsprechender linearer Operatoren, aus einer Grund-Kovarianzfunktion abgeleitet werden, was teilweise beträchtlichen analytischen Aufwand erfordert.

Zur numerischen Untersuchung wurde auf Grund der angegebenen Formeln ein umfangreiches Rechenprogramm entwickelt, das Genauigkeitsabschätzungen für heterogene Datengruppen und unterschiedliche Meßgenauigkeiten zuläßt.

Eine von Dr. Gérard Lachapelle (Kanada) durchgeführte Dissertation (1975) lieferte erste Untersuchungen über die Kombination astrogeodätischer und gravimetrischer Daten zur Geoidbestimmung. Dieses Programm wurde für österreichische Verhältnisse modifiziert und weiter ausgebaut, und es wurde ein Versuch zur Kombination von Schwereanomalien und Lotabweichungen in einem Teilgebiet Österreichs unternommen. Auch wurden mit einem verbesserten Programm mittlere Schwereanomalien berechnet, soweit Daten zur Verfügung standen. Im Rahmen der Datenaufbereitung wurden mittlere Höhen ($5' \times 5'$) geschätzt, insbesondere in einem Block, der die Gebiete der Österr. Karte 1 : 50 000, Kartenblätter Nr. 18–25 und Nr. 35–39 umfaßt (ca. 9000 Meßpunkte). Dieses Gebiet ist wegen der dort vorliegenden Schweredaten wichtig.

Leider sind die bisher vorliegenden astronomischen und gravimetrischen Meßdaten für eine adäquate Geoidbestimmung nicht ausreichend. Auch an dieser Stelle sei auf die dringende Notwendigkeit der Durchführung weiterer gravimetrischer und astronomischer Messungen zur Geoidbestimmung hingewiesen.

Es sei jedoch erwähnt, daß mit der hier entwickelten Kollokationsmethode derzeit ein modernes Geoid in Kanada berechnet wird.

Zur Kollokationsmethode liegt eine umfangreiche Literatur vor, die im Überblicksreferat „Least-squares collocation“ von H. Moritz, *Reviews of Geophysics and Space Physics*, 16 (3), S. 421–430, 1978, zusammengefaßt ist.

Bezüglich des in Österreich vorliegenden Mangels an gravimetrischen und astronomischen Meßdaten zur Darstellung des Geoides in Österreich wurden im eigentlichen Referat, hier sei die Kurzfassung ergänzt, die folgenden Minimalforderungen aufgestellt:

Wegen des zum Großteil gebirgigen Charakters Österreichs sind vor allem möglichst viele Schwerewerte in den Bergen zu bestimmen. Das Mindeste wäre auf allen Punkten 1. Ordnung, besser, wenn irgend möglich, auch auf allen Stationen 2. Ordnung. (Als Vorbild wäre die Situation im topographiemäßig aber wesentlich günstiger und homogener gestalteten Finnland anzusehen, das von einem Raster von Schwere- bzw. Lotabweichungsstationen mit Abständen von etwa 5 km bzw. 30 km überdeckt ist.) Notwendig sind weiters die (photogrammetrische) Herstellung eines Geländemodells von Österreich sowie Untersuchungen über die günstigste Methode zur Bestimmung des Geoids in Österreich (dazu „Feasibility studies“ an der TU Graz).

Zum Studium der Krümmungsverhältnisse des „lokalen“ Schwerefeldes in Österreich sollten weiters gradiometrische Messungen zwischen Satelliten ausgeführt werden, d. s. Abstandsbestimmungen, wobei die durch die Schwereanomalien bedingten Abstandsänderungen, ähnlich dem Drehwaageneffekt, zu den zweiten Ableitungen der Schwere, also zu den Krümmungsverhältnissen, führen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die vier Referate einen eindrucksvollen Querschnitt durch den derzeitigen Stand der Forschungsar-

beiten auf dem Gebiete der Erdmessung und, zugleich ebenso eindrucksvoll, einen Überblick über den großen und grundlegenden Anteil österreichischer Geodäten an den modernen Entwicklungen und Arbeiten geben.

Josef Mitter

Bericht über die CIPA-TAGUNG 1979 sowie über die Jahresarbeit der CIPA

- 0.0 Es scheint interessant, die österreichischen Vermessungstechniker mit den Arbeiten der CIPA über die Kulturgut- und Architekturphotogrammetrie zu informieren. Über die Aufgaben und Arbeitsweisen der CIPA s. a. Foramitti, H.: Bericht über die Jahresversammlung des Internationalen Komitees für Architekturphotogrammetrie, 22.–25. September 1975, London, in: Vermessungswesen und Raumordnung Jg. 38 (1976), Nr. 4, S. 214–226.
- 0.1 Jugoslawien hatte in der einen Woche erstmals versucht, die CIPA-Sitzungen mit den Symposium-Vorträgen zu alternieren.
- 0.2 Den Symposium-Teilnehmern wurde während der CIPA-Sitzungen ein Programm, bestehend aus Besichtigungen, Diskussionen und dem Besuch der Ausstellung, geboten.
- 1.0 Bei den CIPA-Sitzungen (8 Mitglieder und 2 Ehrenmitglieder) wurden wichtige Themen behandelt:
 - 1.1 Im nächsten Jahr lädt Polen nach Warschau und Krakau ein.
Einladungen für das Symposium in Krakau können schon vom CIPA-Präsidium in Paris angefordert werden.
Für 1980 lädt Frankreich ein. Für 1981 wurde Österreich gebeten, einzuladen. 1982 findet die Tagung in Italien statt.
 - 1.2 An Stelle von MacDowall wurde Bernard Feilden (Direktor von ICCROM) für den Sitz Großbritanniens nominiert.
 - 1.3 Die CIPA hat, insbesondere wegen der Herausgabe des CIPA-Berichtes, budgetäre Schwierigkeiten.
Firmen wurden nun gebeten, durch redaktionelle Beiträge und entsprechende Spenden die CIPA finanziell zu unterstützen.
 - 1.4 Studien, Veröffentlichungen, Entwicklung der Geräte, insbesondere der Verfahren und neuer Anwendungsmöglichkeiten, bessere Einführung neuer analytischer Verfahren, bessere Zusammenarbeit mit Hochschulen, Bemühungen um Untersuchung bzw. Erzeugung neutraler, die Emulsionen nicht angreifender Papiersäckchen für Archivierung der Meßbilder, Vorschläge für Erhaltung und allenfalls Restaurierung von Beständen photogrammetrischer Archive, Fahndungsphotogrammetrie, Farbphotogrammetrie, photogrammetrische Abwicklung von Regelflächen, Erdbebenphotogrammetrie, bessere Auswahl von Bezugsebenen für die orthogonale Projektion bei der Aufnahme bildeten im Jahre 1978 die Schwerpunkte der CIPA-Arbeiten.
Die erstaunlich erfolgreichen Bemühungen der CIPA zeigten sich in der weiteren Verbreitung der Kulturgutphotogrammetrie:

- 1.5 Gewisse technische Einzelprobleme wurden ebenfalls bearbeitet.
- 1.6 Es wurden neue Arbeitsgruppen unter folgenden Leitern gebildet:
 - 1.61 Erdbebenfragen und Photogrammetrie (Erder, Foramitti);
 - 1.62 Paßpunktvereinfachung (Döhler, Fondelli, Foramitti);
 - 1.63 Umgehung von Sichthindernissen (Döhler, Fondelli, Foramitti);
 - 1.64 Photogrammetrie und Einbeziehung von Bauten in ihre Umgebung (Carbonnell);
 - 1.65 Inverse Photogrammetrie (Carbonnell);
 - 1.66 Photogrammetrie und Städtebau (Carbonnell).
- 1.7 Die Arbeiten der CIPA wurden so ausgeweitet, daß die CIPA-Mitglieder sehr überlastet wurden.
- 1.8 1978 wurden trotzdem viele entscheidende Probleme angeschnitten bzw. gelöst. Siehe Details im CIPA-Bericht über 1978, der 1979 erscheinen wird.
- 2.0 Symposium.
 - 2.1 Vorträge über Denkmäler, Denkmalpflege und Aufnahme der Ensembles, die während des Symposiums besucht wurden, leiteten die Tagung ein.
 - 2.2 Zwei Grundsatzvorträge hielten Carbonnell und Dr. Foramitti:
 - 2.21 Carbonnell über die Entwicklung der Kulturgüterphotogrammetrie;
 - 2.22 Dr. Foramitti über die internationalen Tendenzen der Kulturgüterphotogrammetrie.
 - 2.3 Aus den anderen zahlreichen Vorträgen wären besonders hervorzuheben:
 - 2.31 Vozikis, Technische Universität Wien über die Verebnung von Kuppelflächen;
 - 2.32 Kasper: Farbphotogrammetrie.
 - 2.33 Mehrere Vorträge über Darstellungsformen bei der Auswertung, Bearbeitungsspuren an Denkmälern, Gerätekombinationen, Probleme der Entwicklungsländer, finanzielle Probleme, Investitionen und Amortisierung, wirtschaftliche Aspekte bei der Organisation von Arbeiten, etc. haben sehr beeindruckt.
- 3.0 Die Ausstellung zeigte Leistungen der Firmen und der Benutzer der Geräte.
 - 3.1 Die Firmenausstellung zeigte nicht nur Geräte, sondern vor allem ausgeführte Testarbeiten der Firmen auf dem Gebiete der Kulturgüterphotogrammetrie.
 - 3.2 Die Ausstellung ausgeführter Arbeiten der Studien- und Produktionszentren der Kulturgüterphotogrammetrie gab einen guten internationalen Überblick und zeigte die Erhöhung der Qualität solcher Arbeiten.
- 4.0 Die Oststaaten haben in Jugoslawien am Symposium nur inoffiziell teilgenommen, manche Staaten, wie u. a. die UdSSR, Polen und die DDR, überhaupt nicht.

Es ist nun die Verhaltensweise in Polen 1979 sehr genau zu beobachten. Bisher haben die Oststaaten die CIPA sehr aktiv unterstützt und sich für die Arbeiten der CIPA besonders interessiert (z. B. die DDR, Polen).
- 5.0 Besichtigungen von Denkmälern, die restauriert und photogrammetrisch aufgenommen wurden bzw. werden (Sibenik, Zadar, Split, Trogir), waren sehr gut organisiert.
- 6.0 Es fanden zahlreiche Informations-, Konsultationsgespräche und ein reger Erfahrungsaustausch statt.

Aus diesen Gesprächen wurden Besuche der Photogrammetrischen Abteilung des Bundesdenkmalamtes in Wien bzw. wissenschaftliche Kontakte organisiert (insbes. mit Kanada, Australien, Frankreich, Jugoslawien, CSSR, USA, etc.).
- 7.0 Es wurde bei der CIPA-Tagung 1979 der Weg zu neuen Anwendungs- und Organisationsarten geebnet.

Bildverbesserung an multispektralen Scanneraufnahmen mit Hilfe digitaler Filterverfahren

Autorreferat über die an der Technischen Universität Wien approbierte Dissertation, die als Forschungsbericht DLR-FB 79–11 der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt veröffentlicht wird.

Begutachter: o. Prof. Dr. K. Kraus

o. Prof. Dr. R. Eier

Linienabtastsysteme (Scanner) wurden als Sensoren für Satelliten entwickelt. Sie erlauben eine einfache nachrichtentechnische Übertragung der empfangenen Bildsignale an die Bodenstation; außerdem ist eine Aufzeichnung der Strahlungsintensitäten auch außerhalb des sichtbaren Spektrums, insbesondere im Thermalbereich, möglich.

Inzwischen werden auch Scanneraufnahmen von Flugzeugen aus gemacht. Im Vergleich zu Aufnahmen mit photogrammetrischen Meßkammern haben die Scanneraufnahmen aber eine wesentlich geringere Bildqualität. Alle Anstrengungen zur Verbesserung der Bildqualität der Scanneraufnahmen sind daher sehr zu begrüßen.

Im Rahmen der Dissertation wurde untersucht, wie und mit welchem Aufwand Bildverbesserungen mit Hilfe zweidimensionaler digitaler Filter durchgeführt werden können. Der theoretische Teil der Arbeit beschäftigt sich mit dem Aufnahmesystem, den Fehlermöglichkeiten bei der Bildaufzeichnung und mit den notwendigen Grundlagen der nichtrekursiven digitalen Filterung; in einigen Fällen mußte die vorhandene Theorie auf den zweidimensionalen Fall erweitert werden.

Die Filterung wird immer im Ortsbereich durchgeführt. Der Entwurf des Filters erfolgt – in Abhängigkeit der Struktur der zu eliminierenden Störeinflüsse – entweder im Orts- oder Frequenzbereich. Eine dritte Entwurfsmethode für digitale Filter behandelt Sonderformen, wie z. B. das Bilden der ersten und zweiten Ableitung eines Bildsignales sowie die Korrektur von punkt- und linienförmigen Bildstörungen in lokal begrenzten Bereichen.

Der praktische Teil der Arbeit präsentiert in der Form gezielt ausgewählter Bilder die Ergebnisse der verschiedenen Filterverfahren. Dafür wurden sowohl Satelliten- als auch Flugzeugaufnahmen bearbeitet. Mit der Filterung konnte unter anderem durch Verstärkung hoher Frequenzen eine wesentlich bessere Erkennbarkeit kleiner Details erreicht bzw. durch die Elimination des Rauschens die Zuverlässigkeit der multispektralen Klassifizierung beachtlich gesteigert werden.

Die Bildverarbeitung im Rahmen der Dissertation wurde mit dem digitalen interaktiven Bildverarbeitungssystem DIBIAS im Institut für Nachrichtentechnik der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt durchgeführt.

Peter Nowak

Reform der amtlichen Vermessung in der Schweiz

Das Eidg. Justiz- und Polizeidepartement (EJPD) hat eine Arbeitsgruppe beauftragt, bis Ende 1980 in Zusammenarbeit mit den Kantonen und den interessierten Berufsorganisationen ein Grobkonzept für die Reform der amtlichen Vermessung auszuarbeiten. Ziel der Reform ist eine verbesserte Dienstleistung für die an der amtlichen Vermessung interessierte Wirtschaft, Verwaltung und Privatperson. Dies bedingt die Neukonzeption der entsprechenden Rechtsgrundlagen, der bestehenden Organisation, der heutigen Finanzierung und des technischen Instrumentariums. Grund für dieses langfristige Reformprojekt, welches erst gegen Mitte der achtziger Jahre

parlamentsreif werden dürfte, sind die geänderten Bedürfnisse der Planbenützer, die enorme technische Entwicklung, der Rückstand in der Grundbuchvermessung und eine zum Teil unklare und widersprüchliche Vermessungsgesetzgebung. In der Arbeitsgruppe sind die Bundesverwaltung, die ETH Zürich und Lausanne, die Kantonsgeometer und der Schweizerische Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik (SVVK) vertreten.

Pressemitteilung des eidgenössischen Justiz- und Polizeidepartements

Personalnachrichten

Das Goldene Doktordiplom für Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn. Karl Ulbrich



Die Verleihung des Goldenen Doktordiploms an der Technischen Universität Wien an Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn. *Karl Ulbrich* verlangt eine eingehende Würdigung des Geehrten, der als erster Geodät an der Wiener Technischen Hochschule am 15. Dezember 1928 zum Doktor der technischen Wissenschaften promoviert wurde (ÖZfV 26/1928, Nr. 6, S. 105). Unser verehrter Lehrer und Nestor des Geodäsiestudiums an der Technischen Hochschule Wien, Hofrat Prof. Dr. h. c. mult. *Eduard Doležal*, sprach schon damals, bei der ersten Promotion an der erst 1924 mit akademischem Vollstudium geschaffenen Unterabteilung für Vermessungswesen, von einem „goldenen“ Doktor.

Am 29. Jänner 1979 erhielt *Ulbrich* im Rahmen einer würdigen Feier des Akademischen Senates der Technischen Universität Wien das „Goldene“ Doktordiplom; ein großer Kreis von Kollegen und Freunden nahm an der Ehrung herzlichen Anteil. In der Laudatio von Se. Spekt. o. Univ.-Prof. Dr. phil. *G. Eder* kam besonders zum Ausdruck, wie sehr *Dr. Ulbrich* sein Doktorgelöbnis „... die Wissenschaft zu mehren ...“ treu gehalten hat. Er hat nicht nur dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in mehr als 42 Dienstjahren als Beamter wertvollste fachliche und wissenschaftliche Dienste erwiesen und dabei über 50 geodätisch-fachliche Arbeiten veröffentlicht, sondern auch auf verwandten Gebieten, wie Siedlungsgeographie, historischer Kartenkunde, geographischer Heimatkunde, vor allem auf das Burgenland bezogen, gearbeitet und darüber in zahlreichen Zeitschriften berichtet.

Es ist wert, den Lebensweg von *Dr. Karl Ulbrich* und sein Wirken detailliert zu beschreiben.

Karl Ulbrich stammt aus Wr. Neustadt, aus der „Allzeit Getreuen“; er wurde dort am 1. August 1905 als Sohn des Fabrikdirektors *Karl Ulbrich* und seiner Gattin *Hedwig*, geb. *Rötzer*, geboren. Während des Ersten Weltkrieges (1915) übersiedelte die Familie nach Wien. Hier besuchte er ab 1916 die (Bundes-)Realschule in Wien IX und legte an ihr 1924 die Reifeprüfung ab. Zwei Pädagogen dieser Schule bestimmten, ohne es zu wissen, seinen weiteren Lebensweg. Sein Geschichtslehrer *Anton Miebes* weckte in ihm ein tiefes Heimatbewußtsein, sein Professor für Darstellende Geometrie, *Ernst Schmidt*, der mit den Mittelschülern Vermessungsübungen abhielt, begeisterte ihn für die Geodäsie. Die Folge: Das Geodäsiestudium an der damals gerade neugeschaffenen Unterabteilung für Vermessungswesen an der Fakultät für Angewandte Mathematik und Physik an der Technischen Hochschule in Wien, das er mit der mit Auszeichnung abgelegten II. Staatsprüfung – und dem Ingenieurtitel – am 27. Februar 1928 abschloß. Darauf folgte, noch im selben Jahr, wie bereits erwähnt, am 15. Dezember die Promotion zum Doktor der technischen Wissenschaften.

Die vorgelegte Dissertation „Allgemeine mathematische Theorie der Umfahrungsplanimeter in vektor-analytischer Darstellung“ wurde ebenso wie das anschließende Rigorosum mit Auszeichnung bewertet (und in unserer Zeitschrift veröffentlicht: ÖZfV 28/1930, Nr. 1 . . . 4). In Anerkennung dieser hervorragenden Leistungen verlieh ihm die Technische Hochschule Wien am 21. Mai 1930, als Viertem seit der Stiftung, die „Karoline-und-Guido-Krafft-Medaille“, an deren Stelle etwa heute der Ehrenring „Summa-cum-laude“ des österreichischen Bundespräsidenten verliehen wird. (Siehe dazu die ÖZfV 28/1930, Nr. 6, S. 131.)

In der Zwischenzeit, am 30. April 1928, war *Ulbrich* bereits als Vertragsangestellter für den höheren technischen Dienst in das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BAfEuV) aufgenommen und der Neuvermessungsabteilung zugeteilt worden. Am 29. März 1930 legte er die Fachprüfung für den höheren Vermessungsdienst mit Auszeichnung ab und wurde, der übliche Beamtenweg, am 19. September 1930 zum Provisorischen Vermessungskommissär ernannt und mit 1. Juli 1932 in das definitive Verhältnis übernommen. Dann weiter: Ab 10. Juli 1941 Regierungsvermessungsrat bei der Hauptvermessungsabteilung XIV, ab 1. Jänner 1946 wieder in der Neuvermessungsabteilung des wiedererrichteten BAfEuV, ab 14. Februar 1952 Leiter der Dienststelle „Technisches Nivellement (TN)“ in dieser Abteilung und am 1. Februar 1953 Ernennung zum Oberrat des Vermessungsdienstes. Mit 1. Februar 1961 wurde er, im Rahmen der Zentralisierung des Nivellements, mit seiner Dienststelle zur Abteilung Erdmessung (K2) versetzt und vorerst mit der Leitung des Referates der dem Präzisionsnivellement „Nachgeordneten Nivellements“ betraut. Im Zuge der technischen Vereinheitlichung der Organisation des Präzisionsnivellements wurde er mit 28. Oktober 1968 zum Referatsleiter des (gesamten) Nivellements und gleichzeitig zum offiziellen Vertreter des Abteilungsvorstandes bestellt. Mit Ende 1970 trat *Ulbrich* mit dem Titel Hofrat, den ihm der Bundespräsident am 29. Juni 1970 verliehen hatte, in den dauernden Ruhestand.

Nun zu seinen Tätigkeiten und Leistungen im Rahmen des Staatsdienstes, die zum Teil schon bei der Beschreibung seiner Beamtenlaufbahn angedeutet wurden, im einzelnen.

Sein erstes Arbeitsgebiet war das Burgenland: Er gehört zu jener Generation von österreichischen Geodäten, die in der burgenländischen Katastralneuvermessung die Praxis des Messens und den ganzen Reiz dieses österreichischen Neulandes kennen- und liebenlernten. Ihn sollte das Burgenland nie mehr loslassen; daß er seine Frau dort fand, hat weiter dazu beigetragen.

Er arbeitete 13 Feldarbeitsperioden an der Neuvermessung von 9 Gemeinden, darunter St. Martin i. d. Wart, Rauchwart, Wolfau und Allhau sowie an der Reambulierung der 10 bereits in der ungarischen Zeit neuvermessenen Gemeinden im Pinkaboden zwischen Eisenberg und Eberau mit. Dann nahm er an den Neuvermessungsarbeiten in den Städten St. Pölten, Neunkirchen, Klagenfurt, Innsbruck und Graz teil, in Graz von 1941 bis 1943 mit der Leitung des Neuvermessungsamtes für städtebauliche Planung betraut.

Seine von Anfang an erkannten vielseitigen Anlagen und technischen Fähigkeiten führten zu seiner mehrfachen Betrauung mit Sonderaufgaben, wie Deformationsmessungen beim Bau der „zweiten“ Reichsbrücke in Wien und an den Staumauern in der Silvrettagruppe. (Dazu als Veröffentlichungen z. B. das Sonderheft 17 dieser Zeitschrift „Geodätische Deformationsmessungen an österreichischen Staumauern und Großbauwerken“, Wien 1956, oder im Rahmen der Gesammelten Vorträge zur Ersten Fachtagung für Vermessungswesen in Wien 1966: „Das Festpunktfeld“ [herausgegeben vom BAfEuV] der Vortrag „Grundlagen für Deformationsmessungen an Bauwerken“, S. 61 . . . 69.) Weiters die Absteckung von Fluchtstollen in der Inneren Stadt von Wien und von unterirdischen Räumen für kriegswichtige Betriebsanlagen in Niederösterreich (Melk, Loosdorf) während des Zweiten Weltkrieges, dann die Echolotung des Zellersees (ÖZfV 43/1955, Nr. 3/4) u. a. m.

Wie schon erwähnt, war *Ulbrich* seit 1952 maßgeblich an der Organisation und der Durchführung der Nivellementarbeiten des BAfEuV beteiligt. In seiner Ära erreichte das TN – heute das Präzisionsnivellement 2. und 3. Ordnung – eine Linienlänge von 15000 km. Im Rahmen

der späteren, ebenfalls schon erwähnten Überführung des TN in die Abteilung Erdmessung und seiner Vereinigung mit dem Präzisionsnivellement verfaßte er die „Richtlinien für die Durchführung (nachgeordneter) Nivellements“ (BAfEuV 1963), die hauptsächlich für andere technische Stellen gedacht (Ziv.-Ing., Donaukraftwerke, Wasserkraftkataster u. a.), dem staatlichen Höhen-netz bisher mehr als 2000 km homogen in das Grundnetz passende Nivellementlinien dieser Stellen brachten.

Über den Rahmen dieser geschilderten „normalen“ Amtstätigkeit hinaus wurde *Ulbrich* wegen seiner speziellen organisatorischen Fähigkeiten und seines großen Interesses für die historische Entwicklung des Vermessungswesens mit der Durchführung (und Verfassung wesentlicher Katalogabschnitte) von Ausstellungen des Bundesamtes betraut. So mit dem historischen Teil der Ausstellung „150 Jahre Staatliche Vermessung“ im Technischen Museum in Wien 1956, ebenso bei der Ausstellung „125 Jahre A-Gebäude“ 1966 bzw. „150 Jahre Österreichischer Grundkataster 1817–1967“, die in Wien und in den Bundesländern 1967 gezeigt wurde. Für die Verdienste um die besonders gelungene erste Ausstellung verlieh ihm der Bundespräsident am 27. September 1956 das Goldene Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik.

Ein weiteres Interessengebiet *Ulbrichs* wurde schon früh das Normenwesen. Mit 16. Dezember 1932 wurde er als offizieller Delegierter des BAfEuV in den Österreichischen Normenausschuß (heute Österr. Normungsinstitut: ON), Fachnormenausschuß „Technisches Berechnungswesen, Technisches Zeichnen, Optik und Terminologie“ entsandt. Im Mai 1938 erhielt er von dieser Institution für seine hervorragenden Leistungen die Ehrenurkunde. Am 22. April 1958 wurde er einstimmig zum Vorsitzenden des Fachnormenausschusses (FNA) „Vermessungsgeräte“ und am 30. November 1959 ebenso einstimmig zum Vorsitzenden des FNA „Planzeichnen und Plandarstellung“ gewählt. Weiters wurde ihm am 24. November 1970 für seine Verdienste um das österreichische Normungswesen die Goldene Ehrennadel und am 10. Mai 1971 die Ehrenmitgliedschaft im ON verliehen, damit verbunden ist der Sitz im Vorstand des ON auf Lebenszeit. Weiters: Mit 21. September 1957 erfolgte seine Delegation als Ständiger Vertreter Österreichs in den Deutschen Fachnormenausschuß „Geodätische Instrumente und Geräte“ des Deutschen Normenausschusses (heute Deutsches Institut für Normung).

Die Tätigkeit *Ulbrichs* in der Normung wirkte sich für diese, den Bundesvermessungsdienst und das gesamte Vermessungswesen in gleicher Weise vorteilhaft aus: So konnte z. B. durch das von ihm bearbeitete Normblatt A 2250, „Zeichen für Vermessungspläne“, ihm entspricht vollinhaltlich die ebenfalls von ihm bearbeitete Dienstvorschrift (DV) 22, „Zeichenschlüssel und Schriftmuster für Katastralmappen, Pläne und Skizzen, Wien 1961“, eine einheitliche Plansprache erreicht werden. Sein allgemeines, initiatives Streben nach Vereinheitlichung im Vermessungswesen kam dem Bundesamte durch seine Neubearbeitung zahlreicher Dienstvorschriften zugute: DV 1: Benennungen, DV 2: Allgemeine Bestimmungen, DV 8: Meridianstreifen, DV 14: Fehlergrenzen, DV 15: Hilfstabellen, DV 54: Technisches Nivellement u. a., weiters seine gut durchdachten Neuentwürfe für viele Berechnungsvordrucke i m N o r m f o r m a t A 4.

Der „vorläufige“ Abschluß seiner Tätigkeit für das Bundesamt war 1972, schon in seinem Ruhestand, die Verfassung der Festschrift „100 Jahre metrisches System in Österreich 1872 bis 1972“, in welcher das österreichische Eichwesen erstmals in seiner historischen Entwicklung gezeigt wird.

Parallel zu dieser bereits ein Leben ausfüllenden Amtstätigkeit Dr. *Ulbrichs* verläuft aber noch die von seiner Liebe für die Geschichte und zum Burgenland geprägte landeskundliche Forschungsarbeit für dieses östlichste Bundesland. Sie kann nur kurz gestreift werden, eingehend hat sie E. Bernleithner in seinem Würdigungsartikel in den „Burgenländischen Heimatblättern“ (Eisenstadt, 37/1975, Heft Nr. 2, S. 49 . . . 52): „Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn. Karl Ulbrich zum 70. Geburtstag“ dargestellt.

Seine Tätigkeit bei der Neuvermessung führte als erstes – 1935 – zur Beschäftigung mit den Siedlungsformen und den Ortsgrundrissen des Burgenlandes als den Zeugen für die Gründer und die Gründungszeit, für den Besiedlungsverlauf. Eine Reihe von Studien galt der Entwicklung der

Kartographie des burgenländischen Raumes; über Auftrag des Burgenländischen Landesarchivs führte er die Vermessung von elf historischen Wehranlagen durch (Veröffentlichungen in den Bgld. Hbl.), ebenso für das Bundesdenkmalamt (mit Auftrag des Bundesamtes) zur Erstellung von Baualtersplänen der Bauwerke bzw. für Restaurierungsarbeiten die Grundrißaufnahme von drei Burgen: Bernstein (1955), Lockenhaus (1956), Forchtenstein (1959) und der Ruine Landsee (ebenfalls 1959); weiters in Niederösterreich für die Burgen Hainburg und Raabs und das Schloß Niederweiden.

Als Krönung seiner Arbeiten für das Burgenland und zugleich als seine umfangreichste und bedeutendste Leistung in seiner historischen Forschungstätigkeit ist jedoch die Bearbeitung des VIII. Teiles der „Allgemeinen Bibliographie des Burgenlandes“: Karten und Pläne, anzusehen. E. Bernleithner schrieb dazu anlässlich des 70. Geburtstages von K. Ulbrich (siehe oben, S. 52): „Mit größter wissenschaftlicher Akribie hat U. in vierzehnjähriger Bestandsaufnahme und Forschungsarbeit 4912 Titel Kartenwerke, 4574 Titel Planwerke und 554 Titel Fachliteratur, zusammen also 10040 Titel erfaßt und bearbeitet, eine gigantische Leistung, die in zwei (Halb-)Bänden in den Jahren 1970 und 1972 im Selbstverlag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, Landesbibliothek erschienen ist und in der Fachwelt sehr positive Aufnahme gefunden hat.“

Seine Leistungen für das Burgenland fanden reiche Anerkennung: 1949 wurde er zum Mitglied der Landeskundlichen Forschungsstelle am Landesarchiv ernannt, am 11. November 1964 erhielt er das Ehrenzeichen des Burgenlandes, am 2. Dezember 1968, anlässlich des Abschlusses der burgenländischen Neuvermessung ein Ehrendekret für seine Verdienste um diese und am 11. Dezember 1969 wurde er durch die Landesregierung zum Mitglied der Nomenklaturkommission für das Namensgut auf Karten und Plänen des Burgenlandes bestellt, eine Funktion, die er auch heute noch ausübt.

Noch eine Ehrung wurde Ulbrich für seine besonderen Verdienste um die Geschichte der Kartographie des burgenländisch-westungarischen Raumes zuteil: Der internationale Coronelli-Weltbund der Globusfreunde ernannte ihn am 17. Dezember 1974 einstimmig zum korrespondierenden Mitglied.

In der reichen fachlichen und literarischen Ernte seines Lebens, die über 131 Veröffentlichungen umfaßt und die in vielen Zeitschriften usw. publiziert wurde, muß noch auf ein, fast könnte man sagen ausgefallenes, Thema hingewiesen werden: Das „absolute“ System für die Punktwertung bei Leichtathletikwettkämpfen, das seit 1962 international bei den Olympischen Spielen bis heute zur Anwendung kommt.

Zu der Summe dieses Lebens, reich an Begabung, Arbeit, Fleiß und Erfolg kommt noch, daß er ein Mitarbeiter, Kollege und Freund war, mit dem die Zusammenarbeit und das Zusammensein immer gut und gewinnbringend war. Es seien ihm noch lange Jahre voller, ungebrochener Arbeitskraft im Kreise seiner Familie und Freunde von ganzem Herzen gewünscht.

Josef Mitter/Friedrich Stritzko

Ehrungen

Der Bundespräsident hat mit Entschließung vom 19. Dezember 1978 dem Vizepräsidenten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, *Dipl.-Ing. Josef Engelmayer*, anlässlich des Übertrittes in den dauernden Ruhestand am 31. Dezember 1978 den Amtstitel Präsident des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen verliehen.

Der Bundespräsident hat verliehen:

mit Entschließung vom 7. Dezember 1978 dem wirkl. Hofrat *Dipl.-Ing. Otto Kloiber* und mit Entschließung vom 12. Dezember 1978 den wirkl. Hofräten *Dipl.-Ing. Dr. techn. Johann Bernhard*, *Dipl.-Ing. Walter Miedler*, *Dipl.-Ing. Leopold Schreiber* und *Dr. rer. nat. Erich Senftl* das Große Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich;

mit Entschließung vom 27. November 1978 dem *Oberrat Dipl.-Ing. Friedrich Hrbek* das Goldene Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich.

Technische Universität Graz

Zum Ostertermin 1979 haben folgende Kandidaten die II. Diplomprüfung aus dem Vermessungswesen mit Erfolg abgelegt: *Walter Höll* und *Wolfgang Franz Senicar*.

Zum 100. Geburtstag von Walther Bauersfeld, dem Erfinder des Planetariums

Anlässlich des 100. Geburtstags von *Prof. Dr. Walther Bauersfeld* (23. Jänner 1879 bis 28. Oktober 1959) gedenken wir eines Ingenieurs und Unternehmers, der als Erfinder des Projektionsplanetariums in die Geschichte der Technik eingegangen ist.

Auf rund 600 Seiten handgeschriebener Notizen hat Walther Bauersfeld die astronomischen und technischen Grundlagen des Planetariums erarbeitet. Er schuf damit das Instrument für ein neuartiges Sternentheater, das auch die kulturelle Dimension wissenschaftlicher Errungenschaften spürbar macht.

Bauersfeld – von 1908 bis zu seinem Tode Vorstandsmitglied der Firma Carl Zeiss, zunächst in Jena, dann in Oberkochen – war ein begnadeter Ingenieur von außerordentlicher Vielseitigkeit: Automatische Regulierung von Turbinen, Flugnavigation, Kreiseltheorie, freitragende Planetariumskuppeln in Schalenbauweise, Mikroskope, Teleskope und schließlich sein photogrammetrisches Universalauswertegerät „Stereoplanigraph“ mögen die Breite seines Wirkens stichwortartig umschreiben. Aus Berichten von Männern, die mit Bauersfeld arbeiten durften, leuchtet das Bild einer Persönlichkeit, bei der Charakterstärke und Intellekt sich die Waage hielten.

Prof. Bauersfeld war Ehrendoktor mehrerer Universitäten und Träger zahlreicher deutscher und ausländischer Auszeichnungen. Das im Jahre 1940 entdeckte Planetoid 1553 wurde ihm zu Ehren Bauersfelda benannt.

Keine Erfindung von Bauersfeld fand so viel Resonanz wie das Planetarium. Das erste Zeiss-Planetarium wurde für das Deutsche Museum München gebaut. Das 1923 erstmals vorgeführte Instrument zeigte den Sternenhimmel nur für die geographische Breite von München. Seit 1926 liefert Zeiss Universalplanetarien, die den vergangenen, gegenwärtigen und künftigen Anblick des Sternenhimmels aller Orte zeigen.

Zu Ehren von Prof. Bauersfeld fand am 27. Jänner im Planetarium Stuttgart ein Festkolloquium für geladene Gäste statt, bei dem Prof. Dr. von Mackensen, Kassel, einen Vortrag mit dem Thema „Forschen und Erfinden – das Leben von Walther Bauersfeld“ hielt.

Presseinformation der Firma Carl Zeiss, Oberkochen

Veranstaltungskalender und Vereinsmitteilungen

Vom 11. bis 14. September 1979 findet in Wien das **6. Meeting der „European Geophysical Society“** statt.

Im Rahmen von 14 Symposien werden Probleme der Geophysik (Seismologie, Geomagnetismus, Meteorologie, Ozeanographie, Hydrologie etc.) und der Geodäsie erörtert. Zwei Arbeitskreise sind für den Geodäten von besonderem Interesse, und zwar „Tektonische Spannungen in der Alpin-mediterranen Region“, geleitet von Prof. Dr. A. E. Scheidegger sowie „Geoid und terrestrisches Gravitationsfeld“, Leiter Prof. Dr. Dipl.-Ing. Kurt Bretterbauer.

Tagungsort ist die Technische Universität Wien, Wien 4, Gußhausstraße 27.

Anmeldungen und die Abgabe von wissenschaftlichen Beiträgen hätten bis 1. Juni 1979 zu erfolgen. Die in englischer Sprache abgefaßten „abstracts“ wären an das Programm-Komitee (Universität Wien, Inst. f. Meteorologie und Geophysik, Hohe Warte 38, 1190 Wien) sowie an den Leiter des Symposiums zu richten.

Buchbesprechungen

Grosser Pamir, Österreichisches Forschungsunternehmen 1975 in den Wakhan-Pamir/Afghanistan. Hrsg. R. S. de Grancy und R. Kostka. Akademische Druck- und Verlagsanstalt, Graz 1978. 400 Seiten, 5 Karten, mit vielen Abbildungen und Farbphotos. Preis S 480,–.

Auf den ersten Blick handelt es sich um einen wunderschönen und eindrucksvollen Farbbildband von einer Exkursion in ein Gebiet, das gewöhnlichen Europäern unzugänglich ist. Es ist aber viel mehr, was man sofort erkennt, wenn man einen der ausgezeichnet und verständlich geschriebenen Spezialartikel liest: Wissenschaftler berichten über die Geschichte des bereits von Marco Polo besuchten Gebietes, über geodätisch-kartographische Arbeiten, über Geologie, Morphologie und Gletscherkunde, über Tier- und Pflanzenwelt, über die Bewohner, ja sogar über ihre Sprache. Und über vieles andere mehr.

Den Vermessungsingenieur interessieren besonders die geodätischen Arbeiten, über die R. Kostka von der Technischen Universität Graz berichtet, unterstützt von den anderen geodätisch-kartographischen Teilnehmern: H. Badura aus Schladming, J. Ernst und M. Posch, beide aus Innsbruck, und G. Moser aus Hall in Tirol. Sie umfassen Triangulierung, Höhenmessungen, terrestrisch-photogrammetrische und kartographische Aufnahmen zur Schaffung der vermessungstechnischen Grundlagen und sind vor allem in einem von R. Kostka verfaßten Artikel ausführlich beschrieben und in fünf schönen Karten niedergelegt.

Man weiß kaum, was man mehr bewundern soll: Die Initiative und Einsatzfreude der Expeditionsteilnehmer, die wissenschaftliche Qualität der Ergebnisse, die interessanten Artikel oder einfach die vielen prächtigen Farbbilder . . . Besonders bemerkenswert ist auch der niedrige Preis für das bibliophil ausgestattete Riesenwerk (Format $25 \times 29 \times 6$ cm!), der nur durch beträchtliche Subventionen möglich geworden ist. Alles in allem ein Buch, dessen Besitz sich in reichem Maße lohnt.

Helmut Moritz

E. Groten: Geodesy and the Earth's Gravity Field. Vol. I: Principles and Conventional Methods. Dümmler-Verlag, Bonn 1979. 409 Seiten, Preis DM 48,–.

Die Thematik des vorliegenden Werkes ist überaus weitgespannt: Sie reicht von der geometrischen Geodäsie über die geodätische Astronomie, die physikalische Geodäsie und die Satellitengeodäsie bis zur Geodynamik. Das Buch bildet eine interessante Synthese zwischen Geodäsie und Geodynamik, wobei das Schwergewicht auf den modernen Verfahren der Geodäsie liegt, die aber in Hinblick auf heute besonders aktuelle geodynamische Anwendungen gesehen wird. Eine solche Darstellung ist in Lehrbuchform damit wohl zum erstenmal versucht worden.

Ein wesentliches Merkmal des Buches ist die Liebe zum Detail. Der Leser findet unzählige interessante Einzelheiten, die von der eigenen Forschungsarbeit des Verfassers Zeugnis ablegen. So ist auch die mathematische Darstellung eher fallweise dem jeweils betrachteten Problem angepaßt als systematisch-deduktiv. Der Stil ist oft recht gedrängt; bei Ableitungen wird vielfach auf andere Literatur verwiesen; andererseits sind aber wesentliche physikalische Gedanken sorgfältig beschrieben.

Das Werk wendet sich nicht nur an Vermessungsingenieure, sondern auch an Geologen und Geophysiker. In der Tat kann man es auf zwei Arten lesen. Selbst bei Verzicht auf mathematische

Details gibt das Buch einen keineswegs oberflächlichen Einblick in die moderne geodätische Problematik. Ein gründliches Durcharbeiten aller Details unter Berücksichtigung der stark geophysikalisch orientierten Literaturzitate ist aber auch für den Geodäten sehr lohnend, besonders um mit der geodynamischen Denkweise vertraut zu werden; freilich ist diese Arbeit nicht ohne eigene Anstrengung des Lesers zu leisten.

Die Lektüre des Buches erweckt das Interesse am zweiten Band des Werkes („Geodynamics and Advanced Methods“), der in Kürze erscheinen wird.

Helmut Moritz

Harald Schlemmer: Aktuelle Instrumentenkunde. Sammlung Wichmann, Neue Folge, Heft 21, 1. Lieferung, 100 Seiten, 1978, DM 34,—.

Im Jahr 1976 wurde im Rahmen der Allgemeinen Vermessungsnachrichten (AVN) die Auflage einer Lose-Blatt-Sammlung unter dem Titel „Aktuelle Instrumentenkunde“ angekündigt. Die 1. Lieferung mit den Beiträgen „Theodolite“ und „Elektronische Rechner“ ist 1978 im Verlag Herbert Wichmann, Karlsruhe, erschienen. Die Bearbeitung hat Dr.-Ing. Harald Schlemmer, Geodätisches Institut der Universität Karlsruhe, übernommen. Die den neuesten Stand der Entwicklung berücksichtigenden Beschreibungen stellen eine Aufbereitung der unterschiedlichen Eigendarstellungen der Hersteller dar.

Die Planung sieht vor, daß die anderen Instrumente- und Gerätetypen in gleicher Weise nacheinander durch die folgenden Lieferungen vorgestellt werden, so daß systematisch die Basis für eine dann nur noch durch Einzelergänzungen fortzuführende und damit immer aktuelle Instrumentenkunde zur Verfügung steht.

Erhard Erker

Leonhard Zubler: Novum instrumentum geometricum – Basel 1625. Willy Größchen KG, Dortmund 1978. 134 Seiten mit 35 Kupferstichen, Vorwort von Prof. Dr.-Ing. H. Kapelle, nummerierte Exemplare, Nachdruck 1978, DM 25,—. Versand: Ing. (grad.) Friedel Pfeifer, Am Kraftwerk 38, 4600 Dortmund 50.

Leonhard Zublers Schrift, die ursprünglich in zwei Bänden erschienen war, wurde auf Initiative des Arbeitskreises „Geschichte des Vermessungswesens“ des Verbandes Deutscher Vermessungsingenieure in einem Band neu herausgegeben. Im ersten Teil gibt Zubler eine genaue Anweisung zur Fertigung und zum Gebrauch eines Gerätes zum mechanischen Vorwärtseinschneiden; im zweiten Teil beschreibt er die Fertigung und Anwendung eines Instrumentes zum graphischen Vorwärtseinschneiden: den Meßtisch. Ferner schildert Zubler eine Art Dioptribussole, die, als Kartiertisch ausgebildet, den beobachteten Bussolenzug und die hierauf eingemessene Topographie als sofort nutzbare Karte liefert.

Die Firma Größchen hat durch Aufnahme, Retusche und Druck dem Werk zu seinem alten Glanz verholfen, so daß es jedem historisch interessierten Fachkollegen zur Anschaffung sehr empfohlen werden kann. Das Buch ist trotz seines hohen Alters in gut verständlichem Deutsch geschrieben und durch die Kupferstiche blendend illustriert.

Erhard Erker

E. Gotthardt: Einführung in die Ausgleichsrechnung, 2. Auflage. Sammlung Wichmann Neue Folge, Band 3, 311 Seiten. Karlsruhe 1978. Preis: DM 78,-.

Zur Zeit des Erscheinens der Erstauflage (1968) galt der „Gotthardt“ unter den Lehrbüchern der Ausgleichsrechnung als „best buy“: Bei geringstem Umfang und sorgfältiger Ausstattung das Routinewissen in kompakter Form, Matrizenrechnung und Statistik gut erklärt, ohne bei voller Strenge der Darstellung das Notwendige für den Praktiker zu überschreiten.

Die Herausgabe der 2. Auflage hat um 10 Jahre später Herr Dr.-Ing. G. Schmitt besorgt, und auch hierfür gilt, was sich der verstorbene Erstverfasser zum Ziel gesetzt hat: „Dem Leser ein solides Grundwissen zu vermitteln, ihm die Lösung der wichtigsten vorkommenden Aufgaben zu ermöglichen und ihn zum Studium weiterführender Spezialliteratur zu befähigen.“

Die Änderungen und Erweiterungen umfassen unter anderem: Erweiterung der Matrizenrechnung um Theorie der Eigenwerte, Untersuchung von Fehlerreihen, Freie Netze, eine besonders gut gelungene Darstellung der Kollokation, Probleme der Optimierung von Netzen (mit anschaulichen Beispielen des Herausgebers der Zweitaufgabe).

Diese Änderungen wurden bewußt auf praktische Gesichtspunkte beschränkt, um „den Charakter des Buches nicht zu ändern“. Zur formalen Gestaltung des Buches wäre zu sagen, daß der klare und übersichtliche Gesamteindruck heute um so eher zu schätzen ist, als immer mehr wissenschaftlich anspruchsvolle Bücher in Billigstreproduktion erscheinen. Leider wurden aber sowohl im Inhalts- wie auch im Beispielverzeichnis einige Seitenangaben noch von der Erstausgabe übernommen und sind daher natürlich jetzt falsch. Bei einem pädagogisch so gelungenem Werk hätte man auch gerne ein Verzeichnis der Symbol- und Formelgrößen gesehen.

Im Text wäre ein deutlicherer Hinweis auf die Gewichte bei verschiedenartigen Messungen angezeigt gewesen. Bei der Auflösung linearer Gleichungssysteme hätte der Umfang der Behandlung formaler Reduktionsalgorithmen (Summenproben!) zugunsten numerischer Fragen (z. B. Kondition) gekürzt werden können.

Auf Seite 154 wird der Genauigkeitsgewinn durch den Ausgleich angedeutet, hier hätte der Begriff der Zuverlässigkeit Platz gehabt. Weiters hätte man, vor allem hinsichtlich Deformationsmessungen, gerne die Testtheorie behandelt gesehen.

Trotz dieser Einwände: ein sympathisches, anwenderfreundliches Werk, welches die elementaren Probleme der Ausgleichsrechnung vollständig und teilweise (z. B. Fehlerellipse, Anwendung der Matrizenrechnung bei Ausgleich und Kollokation, Optimierung) sogar unübertroffen lehrreich und elegant behandelt.

Kornelius Peters

Böhme, Rolf: Der Verbleib der Originale der amtlichen Kartenwerke des Deutschen Reiches. Mitteilung Nr. 142 des Institutes für Angewandte Geodäsie. Deutsche Geodätische Kommission. Reihe E – Heft Nr. 16, Frankfurt am Main 1978. 26 Seiten, 11 Beilagen.

Über den Verbleib der Originale der amtlichen Kartenwerke des Deutschen Reiches nach dem Ende des zweiten Weltkrieges ist in der Öffentlichkeit nur wenig bekannt. Auch über den Gebrauchswert der einzelnen Kartenwerke, wie z. B. ihren Fortführungsstand, weiß man selbst in Fachkreisen sehr wenig. Der Begriff der amtlichen deutschen Kartenwerke wurde in der vorliegenden Untersuchung auf die topographischen Kartenwerke im engeren Sinn beschränkt, die vom Reichsamt für Landesaufnahme bearbeitet und herausgegeben wurden; thematische Karten, Sonderkarten und Zusammendrucke blieben unberücksichtigt. Es wird auf das Material von

Waltershausen und Eulau sowie auf das in Berlin verbliebene, auf die von den USA erbeuteten Unterlagen und auf das von Großbritannien sichergestellte Material, auf die Rückgabe des Materials aus den USA und auf das beim IfAG vorhandene Material in besonderen Abschnitten hingewiesen.

Die Kartenwerke betreffen naturgemäß hauptsächlich das Gebiet der heutigen Bundesrepublik Deutschland sowie der DDR. Von der Karte des Deutschen Reiches 1 : 100000 betreffen jedoch einige Blätter auch österreichische Gebiete. Denn nach 1937 wurde das Kartenwerk auf die neu zum Deutschen Reich gekommenen Gebiete Österreichs, der ČSSR und Polens ausgedehnt. Gegen Ende des zweiten Weltkrieges wurde mit der völligen Neubearbeitung der Karte 1 : 100000 begonnen, um das Nebeneinander verschiedener Kartenunterlagen zu beseitigen, diese Neuherstellung (fünf Farben mit Geländedarstellung in Höhenlinien) betraf auch das Gebiet von Österreich. Als Beleg ist dem vorliegenden Band in der Anlage ein Nachdruck des Großblattes 445 (Wien) beigegeben; die übrigen Blätter dieses Kartenwerkes, die Österreich betreffen, sind nur in Schwarzdruck erschienen. Auch von der topographischen Übersichtskarte des Deutschen Reiches 1 : 200000 sowie der Übersichtskarte von Mitteleuropa 1 : 300000 befinden sich im Archiv des Instituts für Angewandte Geodäsie einige Originale, die sich auf das Gebiet von Österreich beziehen. Im einzelnen sind diese Angaben den Übersichten zu entnehmen.

Die vorliegende Veröffentlichung erleichtert ganz wesentlich den Zugang zu einem bedeutenden Bestand an Kartenoriginalen, die für künftige Forschungen von unschätzbarem Wert sind.

Christoph Twaroch

Contents

Litschauer, Josef: The Austrian 1st Order Triangulation Networks in ED 77.

Jiresch, Erich: Cartography applied by Civil Engineering.

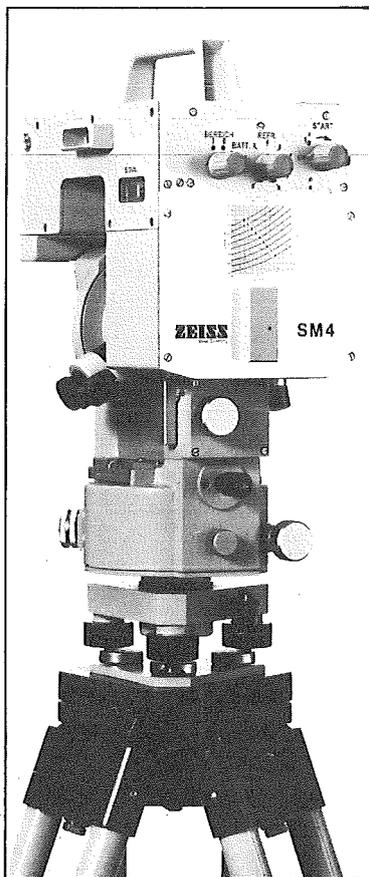
Adressen der Autoren der Hauptartikel

Litschauer, Josef, Dipl.-Ing. Dr. techn., Hofrat i. R., An den langen Lüssen 7, A-1190 Wien.

Jiresch, Erich, Dipl.-Ing., Univ.-Assistent, Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik, Technische Universität Wien, Karlsplatz 11, A-1040 Wien.

Erzielbare Vorteile bei elektrooptischer Tachymetrie mit dem SM 4 von Zeiss.

Beispiel: eine einzige Zielung für Distanz- und Winkelmessung.



SM 4 ist der elektronische Tachymetertheodolit von Zeiss, der elektrooptische Distanzmesser mit integriertem Skalentheodolit. Er mißt: Horizontalwinkel, Zenitwinkel und Schrägentfernung. Seine Reichweite: 0–3000 m.

SM 4 ist kleiner, leichter und handlicher als sein Vorgänger.

SM 4 vereinigt alle Vorzüge: Entfernungsmeßteil, Skalentheodolit und Stromversorgung kompakt in einer Einheit.

Sende- und Empfangsoptik sowie Theodolitfernrohr haben eine gemeinsame optische Achse: Anzielen – Einschalten – Auslösen – Ablesen. Für Strecken- und Winkelmessung ist nur eine einzige Zielung erforderlich.

Vollautomatischer Ablauf der Entfernungsmessung innerhalb 5 Sekunden: mit Nullpunktkorrektur und Umschalten der Meßfrequenzen unter Berücksichtigung der atmosphärischen Bedingungen.

500–1000 Messungen bei Stromversorgung durch 6 Babyzellen. Wahlweise Trockenbatterien oder wiederaufladbare NiCd-Akkumulatoren.

Hohe Meßgenauigkeit in 2 Bereichen:

Bereich I	Bereich II	Reflektor
700 m	1000 m	1
1000 m	1500 m	3
1500 m	2000 m	7

Bereich I: $\pm 5-10 \text{ mm} + 2 \cdot 10^{-6} D$

Bereich II: $\pm 1-2 \text{ cm} + 2 \cdot 10^{-6} D$

Winkelmessung (in 2 Fernrohr-lagen): $\pm 3''$ bzw. $\pm 10''$

Lassen Sie sich über

SM 4 genau informieren.

Schreiben Sie an

Zeiss Österreich GmbH

Rooseveltplatz 2, A-1096 Wien

ZEISS

West Germany

Der Blick
in die Zukunft

Österreichischer Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie

Friedrich Schmidt-Platz 3, 1082 Wien

Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie

- Sonderheft 1: *Festschrift Eduard Doležal. Zum 70. Geburtstag.* 198 Seiten, Neuauflage, 1948. Preis S 18,-. (Vergriffen.)
- Sonderheft 2: Lego (Herausgeber), *Die Zentralisierung des Vermessungswesens in ihrer Bedeutung für die topographische Landesaufnahme.* 40 Seiten, 1935. Preis S 24,-. (Vergriffen.)
- Sonderheft 3: Ledersteger, *Der schrittweise Aufbau des europäischen Lotabweichungssystems und sein bestanschließendes Ellipsoid.* 140 Seiten, 1948. Preis S 25,-. (Vergriffen.)
- Sonderheft 4: Zaar, *Zweimedienphotogrammetrie.* 40 Seiten, 1948. Preis S 18,-.
- Sonderheft 5: Rinner, *Abbildungsgesetz und Orientierungsaufgaben in der Zweimedienphotogrammetrie.* 45 Seiten, 1948. Preis S 18,-.
- Sonderheft 6: Hauer, *Entwicklung von Formeln zur praktischen Anwendung der flächentreuen Abbildung kleiner Bereiche des Rotationsellipsoids in die Ebene.* 31 Seiten. 1949. (Vergriffen.)
- Sonderh. 7/8: Ledersteger, *Numerische Untersuchungen über die Perioden der Polbewegung. Zur Analyse der Laplace'schen Widersprüche.* 59 + 22 Seiten, 1949. Preis S 25,-. (Vergriffen.)
- Sonderheft 9: *Die Entwicklung und Organisation des Vermessungswesens in Österreich.* 56 Seiten, 1949. Preis S 22,-.
- Sonderheft 11: Mader, *Das Newton'sche Raumpotential prismatischer Körper und seine Ableitungen bis zur dritten Ordnung.* 74 Seiten, 1951. Preis S 25,-.
- Sonderheft 12: Ledersteger, *Die Bestimmung des mittleren Erdellipsoids und der absoluten Lage der Landestriangulationen.* 140 Seiten, 1951. Preis S 35,-.
- Sonderheft 13: Hubeny, *Isotherme Koordinatensysteme und konforme Abbildungen des Rotationsellipsoids.* 208 Seiten, 1953. (Vergriffen.)
- Sonderheft 14: *Festschrift Eduard Doležal. Zum 90. Geburtstag.* 764 Seiten und viele Abbildungen. 1952. Preis S 120,-.
- Sonderheft 15: Mader, *Die orthometrische Schwerekorrektion des Präzisions-Nivellements in den Hohen Tauern.* 26 Seiten und 12 Tabellen. 1954. Preis S 28,-.
- Sonderheft 16: *Theodor Scheimpflug – Festschrift.* Zum 150jährigen Bestand des staatlichen Vermessungswesens in Österreich. 90 Seiten mit 46 Abbildungen und XIV Tafeln. Preis S 60,-.
- Sonderheft 17: Ulbrich, *Geodätische Deformationsmessungen an österreichischen Stauauern und Großbauwerken.* 72 Seiten mit 30 Abbildungen und einer Luftkarten-Beilage. Preis S 48,-.
- Sonderheft 18: Brandstätter, *Exakte Schichtlinien und topographische Geländedarstellung.* 94 Seiten mit 49 Abb. und Karten und 2 Kartenbeilagen, 1957. Preis S 80,- (DM 14,-).
- Sonderheft 19: *Vorträge aus Anlaß der 150-Jahr-Feier des staatlichen Vermessungswesens in Österreich,* 4. bis 9. Juni 1956.
- Teil 1: *Über das staatliche Vermessungswesen,* 24 Seiten, 1957. Preis S 28,-.
- Teil 2: *Über Höhere Geodäsie,* 28 Seiten, 1957. Preis S 34,-.
- Teil 3: *Vermessungsarbeiten anderer Behörden,* 22 Seiten, 1957. Preis S 28,-.
- Teil 4: *Der Sachverständige – Das k. u. k. Militärgeographische Institut.* 18 Seiten, 1958. Preis S 20,-.
- Teil 5: *Über besondere photogrammetrische Arbeiten.* 38 Seiten, 1958. Preis S 40,-.
- Teil 6: *Markscheidewesen und Probleme der Angewandten Geodäsie.* 42 Seiten, 1958. Preis S 42,-.

Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie

- Sonderheft 20: H. G. Jerie, *Weitere Analogien zwischen Aufgaben der Mechanik und der Ausgleichsrechnung*. 24 Seiten mit 14 Abbildungen, 1960. Preis S 32,- (DM 5,50).
- Sonderheft 21: Mader, *Die zweiten Ableitungen des Newton'schen Potentials eines Kugelsegments – Topographisch berechnete partielle Geoidhebungen. – Tabellen zur Berechnung der Gravitation unendlicher, plattenförmiger, prismatischer Körper*. 36 Seiten mit 11 Abbildungen, 1960. Preis S 42,- (DM 7,50).
- Sonderheft 22: Moritz, *Fehlertheorie der Graphisch-Mechanischen Integration – Grundzüge einer allgemeinen Fehlertheorie im Funktionenraum*. 53 Seiten mit 6 Abbildungen, 1961. Preis S 52,- (DM 9,-).
- Sonderheft 23: Rinner, *Studien über eine allgemeine, voraussetzungslose Lösung des Folgebildanschlusses*. 44 Seiten, 1960. Preis S 48,- (DM 8,-).
- Sonderheft 24: *Hundertjahrfeier der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung 23. bis 25. Oktober 1963*. 125 Seiten mit 12 Abbildungen, 1964. Preis S 120,- (DM 20,-).
- Sonderheft 25: *Proceedings of the International Symposium Figure of the Earth and Refraction; Vienna, March 14th–17th, 1967*. 342 Seiten mit 150 Abbildungen, 1967. Preis S 370,- (DM 64,-).
- Sonderheft 26: Waldhäusl, *Funktionale Modelle der Streifen- und Streifenblockausgleichung mit einfachen und Spline-Polynomen für beliebiges Gelände*. 106 Seiten, 1973. Preis S 100,- (DM 15,-).
- Sonderheft 27: Meyer, *Über die transalpine Ölleitung*, 26 Seiten, 1974. Preis S 70,- (DM 10,-).
- Sonderheft 28: *Festschrift Karl Ledersteiger*. 317 Seiten, 1970, Preis S 200,- (DM 30,-).
- Sonderheft 29: Peters, *Problematik von Toleranzen bei Ingenieur- sowie Besitzgrenzvermessungen*, 227 Seiten, 1974. Preis S 120,- (DM 18,-). (Vergriffen.)
- Sonderheft 30: Bauer, *Aufsuchen oberflächennaher Hohlräume mit dem Gravimeter*, 140 Seiten, 1975. Preis S 100,- (DM 15,-).
- Sonderheft 31: Ackerl u. Foramitti, *Empfehlungen für die Anwendung der Photogrammetrie im Denkmalschutz, in der Architektur und Archäologie*. 78 Seiten, 41 Abbildungen, 1976. Preis S 120,- (DM 18,-).
- Sonderheft 32: Zeger, *Untersuchungen über die trigonometrische Höhenmessung und die Horizontierung von schräg gemessenen Strecken*. 138 Seiten, 20 Abbildungen, 23 Tabellen, 1978. Preis S 120,- (DM 18,-).

OEEPE, Sonderveröffentlichungen

- Nr. 1: Rinner, *Analytisch-photogrammetrische Triangulation eines Teststreifens der OEEPE*. 31 Seiten, 1962. Preis S 42,-.
- Nr. 2: Neumaier und Kasper, *Untersuchungen zur Aerotriangulation von Überweitwinkelaufnahmen*, 4 Seiten, 2 Seiten Abbildungen, 1965. Preis S 10,-.
- Nr. 3: Stickler und Waldhäusl, *Interpretation der vorläufigen Ergebnisse der Versuche der Kommission C der OEEPE aus der Sicht des Zentrums Wien*, 4 Seiten, 8 Tabellen, 1967. Preis S 20,-.

Alte Jahrgänge der **Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie** liegen in der Vereinsbibliothek auf und können über die Vereinsadresse bestellt werden.

Unkomplette Jahrgänge:

- à 20,- S; Ausland 4,- sfr bzw. DM u. Porto
- Jg. 1 bis 12 1903 bis 1914
 15 1917
 17 1919
 19 1921
 22 1924
 33 1935
- à 105,- S; Ausland 135,- S oder 22,- sfr bzw. 20,- DM incl. Porto
- Jg. 62 und 63 1974 und 1975

Komplette Jahrgänge:

- à 40,- S; Ausland 8,- sfr bzw. DM u. Porto
 Jg. 13 und 14 1915 und 1916
 16 1918
 18 1920
 20 und 21 1922 und 1923
 23 bis 32 1925 bis 1934
 34 und 35 1936 und 1937
 36 bis 39 1948 bis 1951
- à 72,- S; Ausland 15,- sfr bzw. DM u. Porto
 Jg. 40 bis 49 1952 bis 1961
- à 100,- S; Ausland 20,- sfr bzw. DM u. Porto
 Jg. 50 bis 53 1962 bis 1965
- à 130,- S; Ausland 28,- sfr bzw. DM u. Porto
 Jg. 54 bis 59 1966 bis 1971
- à 160,- S; Ausland 210,- S oder 35,- sfr bzw. 30,- DM und Porto
 Jg. 60 und 61 1972 und 1973
 à 270,- S; Ausland 350,- S incl. Porto
 Jg. 64 bis 66 1976 bis 1978

Dienstvorschrift Nr. 9. *Die Schaffung der Einschaltpunkte*; Sonderdruck des österreichischen Vereins für Vermessungswesen und Photogrammetrie, 129 Seiten, 1974. Preis S 100,-.

Sonderheft Nr. 31
der Österreichischen Zeitschrift
für Vermessungswesen und Photogrammetrie

F. ACKERL und H. FORAMITTI

Empfehlungen für die Anwendung der Photogrammetrie im
Denkmalschutz, in der Architektur und Archäologie

Wien 1976

Preis S 120,- (DM 18,-)

Zu beziehen durch den Österreichischen Verein für Vermessungs-
wesen und Photogrammetrie, Friedrich Schmidt-Platz 3, 1082 Wien

NEUERSCHEINUNG

Sonderheft Nr. 32
der Österreichischen Zeitschrift
für Vermessungswesen und Photogrammetrie

Dipl.-Ing. Dr. techn. Josef ZEGER

Untersuchungen über die trigonometrische Höhenmessung und die
Horizontierung von schräg gemessenen Strecken

Wien 1978

Preis S 120,- (DM 18,-)

Zu beziehen durch den Österreichischen Verein für Vermessungs-
wesen und Photogrammetrie, Friedrich Schmidt-Platz 3, 1082 Wien

Österreichische Staatskartenwerke

Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen
A-1080 Wien, Krotenthallergasse 3, Tel. 43 89 35

Österr. Karte 1 : 50 000 - ÖK 50 mit Wegmarkierungen (Wanderkarte)	S 42,-
Österr. Karte 1 : 50 000 - ÖK 50 mit oder ohne Straßenaufdruck	S 36,-
Österr. Karte 1 : 25 000 (Vergrößerung der Österr. Karte 1 : 50 000) - ÖK 25 V mit Wegmarkierungen	S 53,-
Österr. Karte 1 : 200 000 - ÖK 200 mit oder ohne Straßenaufdruck	S 39,-
Österr. Karte 1 : 100 000 (Vergr. der Österr. Karte 1 : 200 000) - ÖK 100 V mit Straßenaufdruck	S 53,-

Generalkarte von Mitteleuropa 1 : 200 000

Blätter mit Straßenaufdruck (nur für das österr. Staatsgebiet vorgesehen) S 27,-

Übersichtskarte von Österreich 1 : 500 000

mit Namensverzeichnis, gefaltet	S 103,-
ohne Namensverzeichnis, flach	S 68,-
Politische Ausgabe, mit Namensverzeichnis, gefaltet	S 103,-
Politische Ausgabe, ohne Namensverzeichnis, flach	S 68,-
Namensverzeichnis allein	S 31,-

Sonderkarten

Kulturgüterschutzkarten:

Österreichische Karte 1 : 50 000, je Kartenblatt	S 121,-
Burgenland 1 : 200 000	S 157,-
Österreichische Luftbildkarte 1 : 10 000, Übersicht	S 100,-
Katalog über Planungsunterlagen	S 200,-
Einzelblatt	S 12,-

Neuerscheinungen

Österreichische Karte 1 : 25 000 V

Blatt 12, 13, 29, 30, 75, 76, 137, 138, 140, 141, 142, 199, 200, 207

Österreichische Karte 1 : 100 000 V

Blatt 47/14, 48/12, 49/15, 49/16

Österreichische Karte 1 : 50 000

145 Imst	192 Feldbach	208 Mureck
191 Kirchbach i. Stmk.	193 Jennersdorf	209 Bad Radkersburg

Österreichische Karte 1 : 200 000

Blatt 49/14 Budweis	Blatt 49/16 Brunn	Blatt 49/17 Lundenburg
---------------------	-------------------	------------------------

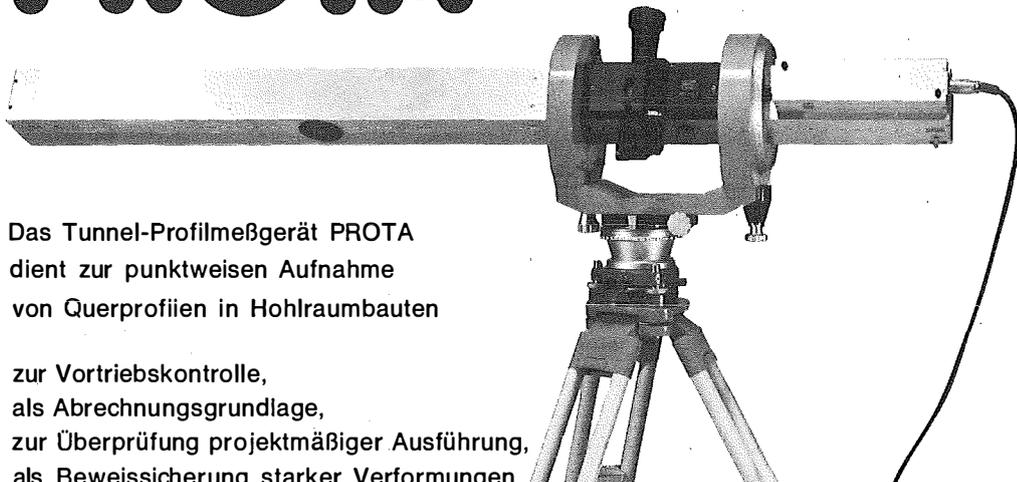
Umgebungskarten

Hohe Wand und Umgebung 1 : 50 000	Umgebung Wien 1 : 50 000
Gesäuse 1 : 50 000	

In letzter Zeit berichtigte Ausgaben der österreichischen Karte 1 : 50 000

33 Steyregg	163 Voitsberg	183 Radenthein
119 Schwaz	165 Weiz	188 Wolfsberg
134 Passail	166 Fürstenfeld	205 St. Paul/Lavanttal
135 Birkfeld	167 Güssing	206 Eibiswald
	182 Spittal a. d. Drau	

TUNNEL-PROFILMESSGERÄT PROTA



Das Tunnel-Profilmeßgerät PROTA dient zur punktweisen Aufnahme von Querprofilen in Hohlraumbauten

zur Vortriebskontrolle,
als Abrechnungsgrundlage,
zur Überprüfung projektmäßiger Ausführung,
als Beweissicherung starker Verformungen

Meßprinzip	Vorwärtseinschneiden mittels Laserstrahl über rechtwinkeligem Dreieck mit veränderlicher Basis
Meßbereich	1,60 — 11,25 m
Genauigkeit	± 1 cm
Ablesung	beleuchtetes, mechanisches Zählwerk mit 1 cm-Intervall
Optik	Teleobjektiv $f = 150$ mm, 1:5,6
Laser	He-Ne-Laser 2 mW
Stromversorgung	handelsüblicher 12 V-Akkumulator
Zwangszentrierung	Steckzapfen für Dreifuß Wild GDF 6 (Adaption für andere Fabrikate auf Anfrage)
Behälter	Holz-Transportkoffer
Gewicht	zirka 46 kg in Koffer

Technische Änderungen vorbehalten.



Angebot und Prospekt direkt vom Erzeuger:

r-a rost

A-1151 WIEN · MÄRZSTR. 7 · TELEX: 1-33731 · TEL. 0222/92 32 31